



**ООО «Питер Газ»**

**МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА  
«ЮЖНЫЙ ПОТОК» (РОССИЙСКИЙ СЕКТОР)**

**Проектная документация**

**РАЗДЕЛ 7**

**Мероприятия по охране окружающей среды**

**Часть 1**

**Подводный участок**



**Книга 1**

**Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).**

**Текстовая часть**

**16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.1(1) Изм.2**

**Стр. 1-394**

<b>Изм.</b>	<b>№ док.</b>	<b>Подп.</b>	<b>Дата</b>
1	01-13		09.2013
2	02-13		10.2013

Москва  
2013



**ООО «Питер Газ»**

**МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА  
«ЮЖНЫЙ ПОТОК» (РОССИЙСКИЙ СЕКТОР)**

**Проектная документация**

**РАЗДЕЛ 7**

**Мероприятия по охране окружающей среды**

**Часть 1**

**Подводный участок**

**Книга 1**

**Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).**

**Текстовая часть**

**16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.1(1) Изм.2**

**Стр. 1-394**

**Первый заместитель генерального  
директора по инжинирингу**

**А.А. Архипов**

**Главный инженер проекта**


**Н.А. Чугунова**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	01-13		09.2013
2	02-13		10.2013

Москва  
2013

Проектная организация ООО «Питер Газ» заверяет, что проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, действующим законодательным, нормативным правовым актам Российской Федерации, нормативным техническим документам, в части не противоречащим Федеральному закону «О техническом регулировании» и Градостроительному кодексу Российской Федерации, специальным техническим условиям.

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

ФИО	Должность	Подпись	Дата
Бадюков И.Д.	Начальник Управления экологии		22.10.2013
Ермаков П.Н.	Заместитель начальника Управления экологии		22.10.2013
Каштанова И.Е.	Начальник отдела ОВОС		22.10.2013
Перовская М.Н.	Начальник сектора отдела ОВОС		22.10.2013
Журавлев Е.А.	Начальник сектора отдела ОВОС		22.10.2013
Быстров В.О.	Начальник сектора отдела ОВОС		22.10.2013
Уваров О.А.	Главный специалист отдела ОВОС		22.10.2013
Матико И.И.	Главный специалист отдела ОВОС		22.10.2013
Егорочкина В.В.	Главный специалист отдела ОВОС		22.10.2013
Гаевский Е. И.	Главный специалист отдела ОВОС		22.10.2013
Кудимова А.А.	Главный специалист отдела ОВОС		22.10.2013
Скрепнюк Е.А.	Ведущий специалист отдела ОВОС		22.10.2013
Кадыров Д.Э.	Ведущий специалист отдела ОВОС		22.10.2013
Пушкина П.Р.	Ведущий специалист отдела ОВОС		22.10.2013
Шокина О.И.	Начальник отдела ПЭМиК		22.10.2013
Голошная Е.А.	Начальник сектора отдела ПЭМиК		22.10.2013
Романова Н.А.	Начальник сектора отдела ПЭМиК		22.10.2013
Рендаков А.В.	Главный специалист отдела ИЭИ		22.10.2013

**СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

<b>Номер тома</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>	<b>Примечание</b>
<b>Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)</b>			
Раздел 1 Часть 1	16/13/2013-П-ПЗ1	Состав проектной документации	Актуальный состав см. в данном томе.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	11
<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b>	13
<b>1.1.</b> Краткая информация о проекте	13
<b>1.2.</b> История и цели проекта, акционеры	16
<b>1.3.</b> Описание и анализ основных альтернатив	18
1.3.1. Нулевой вариант – отказ от намечаемой деятельности	19
1.3.2. Танкерные перевозки сжиженного природного газа	20
1.3.3. Сухопутный газопровод	21
1.3.4. Морские варианты газопровода	22
1.3.5. Альтернативы российского сектора газопровода «Южный поток»	23
<b>1.4.</b> Обзор технических решений	25
1.4.1. Расположение трассы морского участка газопровода «Южный поток» (подводный участок)	25
1.4.2. Конструктивные особенности газопровода	26
1.4.3. Методы производства строительных работ	31
1.4.4. Пересечение коммуникаций	51
1.4.5. Испытание и подготовка к эксплуатации	56
1.4.6. Эксплуатация газопровода	59
1.4.7. Вывод из эксплуатации	61
1.4.8. График строительства	61
<b>1.5.</b> Описание возможных видов воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности	62
<b>1.6.</b> Применяемые законодательные и нормативные акты	65
1.6.1. Международные природоохранные правовые акты	65
1.6.2. Национальные правовые акты в области охраны окружающей среды и природопользования при строительстве морского участка газопровода «Южный поток» в пределах российского сектора	70
1.6.3. Национальные правовые акты и руководства по ОВОС	71
<b>1.7.</b> Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду	71
<b>2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ</b>	72
<b>2.1.</b> Особо охраняемые природные территории	72
<b>2.2.</b> Ареалы обитания редких видов животных и растений	73
<b>2.3.</b> Объекты культурного наследия	77
<b>2.4.</b> Места захоронений вооружений	78

2.5.	Районы проведения военных учений	78
2.6.	Пересекаемые коммуникации	79
<b>3.</b>	<b>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ</b>	<b>80</b>
3.1.	Климат и состояние атмосферного воздуха	80
3.1.1.	Климатические условия	80
3.1.2.	Температурный режим	80
3.1.3.	Ветровой режим	81
3.1.4.	Режим осадков	82
3.1.5.	Туманы	82
3.1.6.	Атмосферные условия, способствующие накоплению (рассеиванию) вредных примесей в атмосфере	83
3.1.7.	Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения проектируемого газопровода	84
3.2.	Воздействие на атмосферный воздух	84
3.2.1.	Период строительства	86
3.2.2.	Период эксплуатации	131
3.3.	Мероприятия по охране атмосферного воздуха	139
3.3.1.	Период строительства	140
3.3.2.	Период эксплуатации	140
3.4.	Расчет платы за негативное воздействие на атмосферный воздух	141
<b>4.</b>	<b>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ</b>	<b>144</b>
4.1.	Характеристика геологических условий	144
4.1.1.	Тектоника и неотектоника	144
4.1.2.	Рельеф и геоморфологическое строение	146
4.1.3.	Геологическое строение	153
4.1.4.	Свойство донных отложений	158
4.1.5.	Литодинамические условия прибрежной зоны	165
4.1.6.	Опасные геологические процессы и явления	166
4.1.7.	Эколого-химическое состояние донных отложений	167
4.2.	Воздействие на геологическую среду	191
4.2.1.	Период строительства	191
4.2.2.	Период эксплуатации	200
4.3.	Мероприятия по охране геологической среды	205
4.3.1.	Период строительства	205
4.3.2.	Период эксплуатации	207

<b>5. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МОРСКУЮ ВОДНУЮ СРЕДУ</b>	208
<b>5.1. Океанография и качество морских вод</b>	208
5.1.1. Гидрологический режим	208
5.1.2. Гидрохимический режим	223
5.1.3. Качество морских вод	238
5.1.4. Заключение	252
<b>5.2. Воздействие на морскую водную среду</b>	253
5.2.1. Период строительства	253
5.2.2. Период эксплуатации	284
<b>5.3. Мероприятия по снижению возможного негативного воздействия на морскую водную среду</b>	286
5.3.1. Период строительства	286
5.3.2. Период эксплуатации	288
<b>5.4. Расчет ущерба морской водной среде</b>	289
5.4.1. Плата за забор морской воды	289
5.4.2. Плата за загрязнение акватории взвешенными веществами	289
5.4.3. Плата за сброс загрязняющих веществ после гидроиспытаний	289
<b>6. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ</b>	296
<b>6.1. Современное состояние водной биоты</b>	296
6.1.1. Фитопланктон	296
6.1.2. Зоопланктон	302
6.1.3. Ихтиопланктон	309
6.1.4. Бентос	316
6.1.5. Ихтиофауна	322
<b>6.2. Воздействие на водные биоресурсы</b>	356
6.2.1. Период строительства	356
6.2.2. Период эксплуатации	370
<b>6.3. Мероприятия по охране морских водных биоресурсов</b>	371
6.3.1. Период строительства	371
6.3.2. Период эксплуатации	372
<b>6.4. Расчет ущерба водным биоресурсам</b>	372
<b>7. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРНИТОФАУНУ И МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ</b>	
7.1. Характеристика существующего состояния животного мира	
7.1.1. Орнитофауна	



- 7.1.2. Морские млекопитающие
- 7.2. Воздействие на фауну морских млекопитающих и птиц
  - 7.2.1. Период строительства
  - 7.2.2. Период эксплуатации
- 7.3. Мероприятия по снижению негативного воздействия на орнитофауну и морских млекопитающих
- 8. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОСИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**
  - 8.1. Характеристика особо охраняемых природных территорий и объектов района
  - 8.2. Воздействие на природные комплексы особо охраняемых природных территорий
    - 8.2.1. Период строительства
    - 8.2.2. Период эксплуатации
  - 8.3. Мероприятия по охране природных комплексов особо охраняемых природных территорий
- 9. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ (УТИЛИЗАЦИИ) ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ**
  - 9.1. Характеристика объекта как источника образования отходов
    - 9.1.1. Период строительства
    - 9.1.2. Период эксплуатации
  - 9.2. Расчет и обоснование объемов образования отходов
  - 9.3. Определение класса опасности отходов
  - 9.4. Виды, физико-химическая характеристика и места образования отходов
  - 9.5. Требования к местам временного накопления отходов
  - 9.6. Мероприятия по обращению с отходами
  - 9.7. Расчет платы за размещение отходов
    - 9.7.1. Период строительства
    - 9.7.2. Период эксплуатации
- 10. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**
  - 10.1. Фоновые значения физических параметров среды
    - 10.1.1. Фоновые значения шумовых параметров среды
    - 10.1.2. Фоновые значения электромагнитных параметров среды
  - 10.2. Воздействие физических факторов
    - 10.2.1. Период строительства
    - 10.2.2. Период эксплуатации

- 10.3. Мероприятия по минимизации воздействия физических факторов на окружающую среду
- 11. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА**
- 11.1. Социально-экономические условия
- 11.1.1. Значение Черного моря
- 11.1.2. Судоходство
- 11.1.3. Рыболовство
- 11.1.4. Рекреация и туризм
- 11.1.5. Объекты культурно-исторического наследия
- 11.1.6. Особо охраняемые природные территории
- 11.2. Воздействие на социально-экономические условия
- 11.2.1. Период строительства
- 11.2.2. Период эксплуатации
- 11.3. Мероприятия по минимизации негативного воздействия на социально-экономические условия и по повышению социально-экономической эффективности положительных аспектов воздействия проекта на социально-экономические условия
- 12. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ**
- 12.1. Период строительства
- 12.1.1. Анализ риска разливов углеводородов
- 12.1.2. Основные процессы, определяющие поведение углеводородов в морской среде
- 12.1.3. Методика оценки возможного распространения нефтепродуктов при аварийных ситуациях
- 12.1.4. Исходные данные для расчетов
- 12.1.5. Результаты математического моделирования аварийных разливов дизельного топлива
- 12.1.6. Оценка воздействия аварийной ситуации на компоненты окружающей среды
- 12.2. Период эксплуатации
- 12.2.1. Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих реализации опасностей
- 12.2.2. Возможные сценарии реализации аварий
- 12.2.3. Характер разрушений при крупномасштабной аварии
- 12.2.4. Оценка воздействия аварийной ситуации на компоненты окружающей среды
- 13. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО**

**МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ**

**14. СВОДНАЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА**

**15. ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ**

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

## **ВВЕДЕНИЕ**

«Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» представляет собой морской участок трубопроводной системы «Южный поток», которая будет обеспечивать поставки природного газа из России в страны Центральной и Юго-восточной Европы.

«Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» будет состоять из четырех близко расположенных параллельных линий трубопроводов диаметром 813 мм (32 дюйма) протяженностью примерно 230 км в пределах Исключительной Экономической Зоны России. Он будет проходить по дну Черного моря от российского побережья в районе Анапы, до границы с исключительной экономической зоной Турции (ИЭЗ).

Основанием для разработки Тома «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) данного проекта является Приложение №3 к договору №210/12 от 25.07.2012 г в редакции дополнительного соглашения №1 от 02.11.2012 г. Задание на оказание услуг по разработке разделов проектной документации «Мероприятия по охране окружающей среды» и «Мероприятия по охране объектов культурного наследия» и услуг по проведению оценки воздействия на окружающую среду в рамках реализации проекта (Раздел 7. Часть 1. Книга 2. Приложение А).

Структура и содержание данной Книги «Оценка воздействия на окружающую среду» отвечает основным требованиям:

- постановления Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 (гл. III) о составе проектной документации;
- международных актов в области экологии и охраны окружающей среды;
- природоохранного законодательства, действующего на территории Российской Федерации и ее субъектов;
- нормативно-правовых и нормативно-методических документов по охране окружающей среды, природопользованию, промышленной и экологической безопасности;
- положениями СНиП, инструкций, стандартов, ГОСТов;
- корпоративных документов ОАО «Газпром» в области охраны окружающей среды.

В книге ОВОС представлены:

- общие сведения о проектируемом объекте;
- нормативно-правовое поле в области охраны окружающей среды и природопользования, требующее учета при разработке проектных решений проекта в части строительства и эксплуатации объекта;

- рекомендации и мероприятия по ограничению или нейтрализации всех основных видов воздействий на окружающую среду с учетом современных достижений в этой области, использования ресурсосберегающих технологий, систем защиты окружающей среды и т.п.

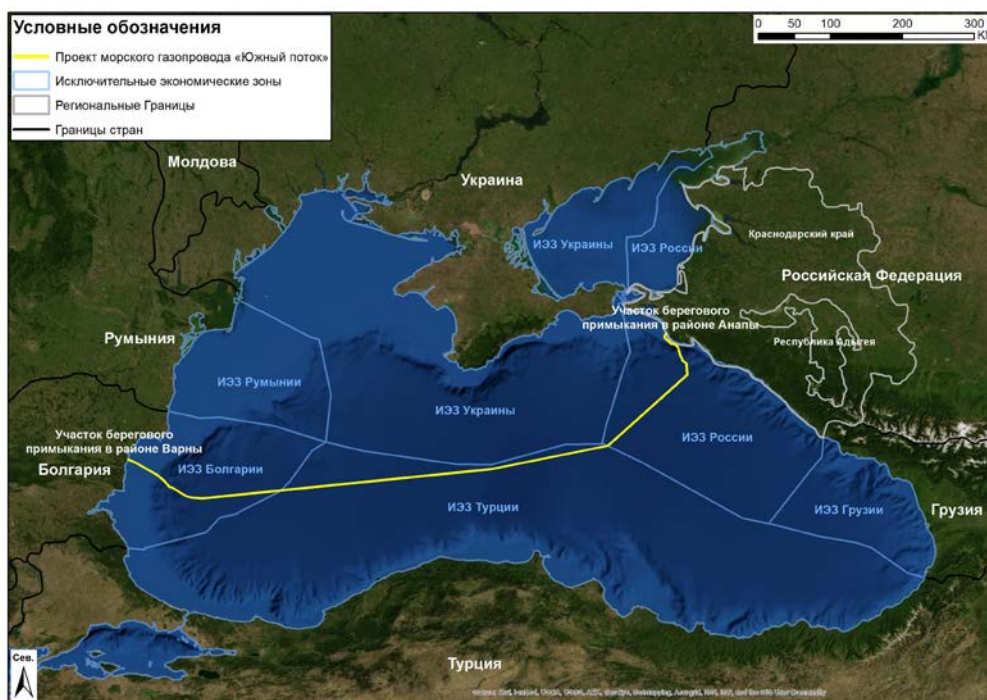
Основой для подготовки материалов ОВОС послужили материалы проекта строительства и эксплуатации морского участка газопровода «Южный поток» (Российский сектор), фондовые и литературные материалы, результаты инженерных, инженерно-экологических изысканий, а также археологических исследований, проведенных ООО «Питер Газ» в 2009-2013 гг.

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 1.1 Краткая информация о проекте

Морской газопровод «Южный поток» представляет собой морской участок трубопроводной системы «Южный поток», которая будет обеспечивать поставки природного газа из России в страны Центральной и Юго-восточной Европы.

Морской газопровод «Южный поток» будет состоять из четырех близко расположенных параллельных линий трубопроводов диаметром 812,8 мм (32 дюйма) протяженностью примерно 930 км. Он будет проходить по дну Черного моря от российского побережья в районе Анапы, через исключительную экономическую зону Турции (ИЭЗ) до болгарского побережья рядом с Варной. В дополнение к морскому участку газопровод «Южный поток» также будет включать небольшие береговые участки (называемые участками берегового примыкания) в России и Болгарии, а также сооружения и оборудование участков берегового примыкания (см. рисунок 1.1-1).



**Рисунок 1.1-1 Морской трубопровод – Обзор трассы**

Условия строительства системы трубопроводов на морском участке осложнены следующими факторами:

- Глубина моря вдоль трассы превышает 2200 м.
- Большой диаметр трубопровода (Ду 800 мм).
- Резкие перепады глубин на прибрежных участках.

- Наличие участков распространения промысловых рыб и других морских биоресурсов.
- Наличие сероводорода в морской воде.
- Наличие районов интенсивного судоходства.
- Наличие участков ведения рыбного промысла.
- Наличие объектов и коммуникаций, принадлежащих или используемых Министерством Обороны (МО) РФ, Федеральной пограничной службой (ФПС) РФ.
- Наличие ограничений природопользования в акватории (ООПТ, зоны санитарной охраны городов-курортов и т.д.).
- Сейсмическая активность и сложные тектонические условия.
- Наличие опасностей геологического происхождения (тектонические разломы, древние оползни и пр.).
- Потенциально агрессивная/ коррозийная морская подводная среда.

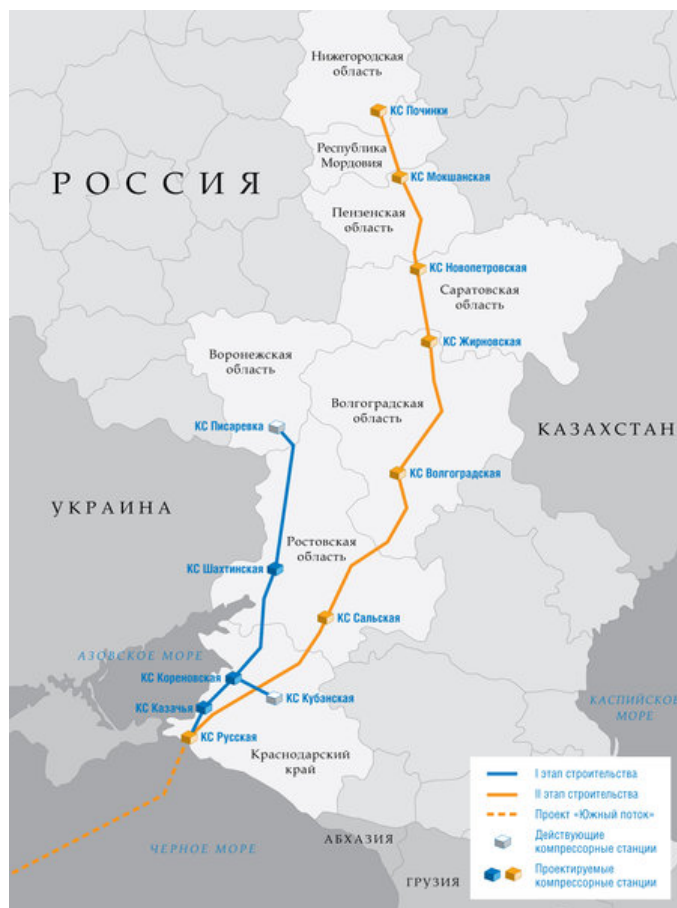
Сухопутный участок газопровода «Южный поток» пройдет по территориям следующих стран Европы: Болгария, Сербия, Венгрия и Словения. Конечная точка газопровода - газоизмерительная станция Тарвизио в Италии. От основного маршрута будут построены отводы в Хорватию и Республику Сербскую (государственное образование на территории Боснии и Герцеговины).

При выходе на полную проектную мощность система газопровода обеспечит потребителям стран южной и центральной Европы поставку природного газа в размере 63 млрд. кубометров в год.

Для обеспечения подачи газа в газопровод «Южный поток» в необходимом объеме предполагается расширение газотранспортной системы на территории России: строительство дополнительных 2506,2 км линейной части и 10 компрессорных станций общей мощностью 1516 МВт. Этот проект получил название «Расширение ЕСГ для обеспечения подачи газа в газопровод «Южный поток» и будет реализован в два этапа до 2018 года.

Система газопроводов «Расширение ЕСГ для обеспечения подачи газа в газопровод «Южный поток» позволит направить в регионы центральной и южной части России дополнительные объемы природного газа для развития промышленности, коммунального хозяйства, увеличения темпов газификации, а также обеспечит бесперебойную подачу газа в магистральный газопровод «Южный поток».

Проект реализуется на территории 8 субъектов РФ: Нижегородская, Пензенская, Саратовская, Волгоградская, Воронежская, Ростовская области, Республика Мордовия, Краснодарский край.



**Рисунок 1.1-2 Маршрут системы газопроводов «Расширение ЕСГ для обеспечения подачи газа в газопровод «Южный поток»**

Для планирования и строительства морского участка газопровода «Южный поток» было создано международное совместное предприятие South Stream AG.

Компания South Stream AG строго придерживается политики защиты окружающей среды на стадиях планирования, строительства и эксплуатации трубопровода, а также во время вывода системы из эксплуатации в будущем. Поэтому внешние ограничения, накладываемые экологическими нормами, играли важную роль при выборе всей трассы трубопровода, и экологические изыскания значительно повлияли на составление окончательной топографической карты трассы.

Детальный технический проект учтёт ограничения, связанные с экологией Чёрного моря, и будет придерживаться тесного взаимодействия между техническим проектом и экологическими исследованиями. Поэтому компания South Stream AG сделает всё возможное для максимального снижения воздействия на окружающую среду при проектировании системы, а также во время строительства и эксплуатации трубопровода в будущем.

Ниже представлена общая информация о проекте, его участниках и заявителях, история и структура проекта, описание основных альтернатив, а также основные технические решения.



## 1.2 История и цели проекта, акционеры

Проект «Южный поток» направлен на укрепление энергетической безопасности Европы. Новая газопроводная система, отвечающая самым современным экологическим и технологическим требованиям, значительно повысит безопасность энергоснабжения всего европейского континента. Предусматривается, что морской участок газопровода пройдет по дну Черного моря от точки пересечения береговой линии на Российском побережье в районе города-курорта Анапа до побережья Болгарии.

История проекта началась в ноябре 2006 года, когда ОАО «Газпром» и Eni подписали Соглашение о стратегическом партнерстве, в соответствии с которым ОАО «Газпром» получает возможность с 2007 года осуществлять прямые поставки российского газа на итальянский рынок. Объемы поставок будут поэтапно увеличиваться до 3 млрд. куб. м в год к 2010 году. В соответствии с соглашением действующие контракты на поставку российского газа в Италию продлены до 2035 года.

23 июня 2007 года ОАО «Газпром» и Eni подписали Меморандум о взаимопонимании по реализации проекта «Южный поток». Меморандум определяет направления сотрудничества двух компаний в области проектирования, финансирования, строительства и управления «Южным потоком».

6 сентября 2007 года в ОАО «Газпром» создан Координационный комитет по проекту «Южный поток».

22 ноября 2007 года ОАО «Газпром» и Eni подписали Дополнение к меморандуму о взаимопонимании по реализации проекта «Южный поток».

18 января 2008 года в Швейцарии была зарегистрирована компания специального назначения South Stream AG. Учредителями компании на паритетной основе выступили ОАО «Газпром» и Eni.

18 января 2008 года Россия и Болгария подписали межправительственное соглашение об участии Болгарии в проекте «Южный поток».

25 января 2008 года Россией и Сербией было подписано комплексное межправительственное соглашение по проекту «Южный поток» и проекту подземного хранилища газа (ПХГ) «Банатский Двор».

25 февраля 2008 года ОАО «Газпром» и сербской компанией ГП «Сербиягаз» подписано Соглашение о сотрудничестве по реализации проекта строительства газопровода для транзита природного газа через территорию Сербии.

28 февраля 2008 года Россия и Венгрия подписали межправительственное соглашение, предусматривающее присоединение Венгрии к проекту газотранспортной системы «Южный поток».

29 апреля 2008 года Россия и Греция подписали соглашение о строительстве газопровода «Южный поток» на территории Греции.

29 мая 2008 года получено заключение экспертизы ОАО «Газпром» о целесообразности перехода проекта на стадию обоснования инвестиций. По результатам обоснования инвестиций будет принято решение о переходе на инвестиционную стадию проекта.

24 декабря 2008 года ОАО «Газпром» и ГП «Сербиягаз» подписали Основные условия базового соглашения о сотрудничестве по строительству газопровода «Южный поток» и транзиту природного газа по территории Сербии, а также Меморандум о взаимопонимании по сотрудничеству в области хранения газа в рамках проекта «Банатский Двор».

10 марта 2009 года ОАО «Газпром» и Венгерский банк развития (MFB) подписали Базовое соглашение о сотрудничестве в рамках реализации проекта «Южный поток».

13 ноября 2009 г. распоряжением Правительства Российской Федерации №2 1715-р утверждена Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, в соответствии с которой строительство проектируемого газопровода «Южный поток» является важнейшим стратегическим инфраструктурным проектом в сфере энергетики.

27 января 2010 г. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 963 было утверждено положительное заключение государственной экологической экспертизы на Технико-экономическое обоснование проекта морского участка газопровода «Южный поток» (стадия обоснования инвестиций) с рекомендацией к дальнейшему проектированию.

В сентябре 2011 года было подписано Соглашение акционеров морского участка проекта «Южный поток». В соответствии с документом немецкая компания Wintershall Holding (дочерняя компания BASF SE) и французская EDF получили по 15-процентной доле участия в морском участке проекта «Южный поток» за счет сокращения доли Eni на 30%. В результате доли в морском участке проекта «Южный поток» распределились следующим образом: ОАО «Газпром» — 50%, Eni — 20%, Wintershall Holding и EDF — по 15%.

В период с 29 октября по 15 ноября 2012 года были приняты окончательные инвестиционные решения по проекту на территории Сербии, Венгрии, Словении, Болгарии.

14 ноября 2012 года на заседании Совета директоров компании South Stream Transport принято окончательное инвестиционное решение по морской части проекта «Южный поток». На заседании была также утверждена регистрация компании South Stream Transport AG в г. Амстердам (Нидерланды).

На территории стран южной и центральной Европы были учреждены совместные компании для реализации проекта «Южный поток» (рисунок 1.2-1):

- в Болгарии — South Stream Bulgaria AD (по 50% у «Газпрома» и «Болгарского энергетического холдинга» ЕАД);
- в Сербии — South Stream Serbia AG (доля «Газпрома» — 51%, ГП «Сербиягаз» — 49%);
- в Венгрии — South Stream Hungary Zrt. (по 50% у «Газпрома» и MFB (в 2012 году партнером стала компания MVM Zrt.));
- в Словении — South Stream Slovenia LLC (по 50% у «Газпрома» и Plinovodi d.o.o.);
- в Австрии — South Stream Austria GmbH (по 50% у «Газпрома» и OMV);
- в Греции — South Stream Greece S.A. (по 50% у «Газпрома» и DESFA).



**Рисунок 1.2-1 Совместные компании для реализации проекта «Южный поток»**

### 1.3 Описание и анализ основных альтернатив

На предварительных этапах разработки проекта «Южный поток» и ранних стадиях ОВОС были рассмотрены следующие альтернативные варианты и подварианты проектных решений строительства трассы газопровода.

#### 1.3.1 Нулевой вариант – отказ от намечаемой деятельности

В средне- и долгосрочной перспективе потребление газа в ЕС будет возрастать. К 2020-2025 годам Европе дополнительно понадобится около 200 млрд. куб. м газа в год.

Страны, которые ранее не потребляли газ в больших объемах для промышленных нужд, скорее всего, будут ориентировать свои экономики на его использование, так как уголь, мазут и атомная энергетика существенно уступают газу по экологичности.

Кроме того, после аварии на АЭС «Фукусима» в Японии ряд стран Евросоюза приняли решение отказаться от использования атомной энергии. 6 июня 2011 года на экстренном заседании правительство Германии утвердило предложенное ранее партиями правящей коалиции решение о закрытии всех АЭС страны до 2022 года. Таким образом, уже через 10 лет страна с крупнейшей в Европе экономикой станет полностью безъядерной. Планируется, что развитие энергетики страны должно происходить в первую очередь за счет возобновляемых источников энергии, а также электростанций на природном газе. Такой же точки зрения придерживаются правительства Бельгии, Швейцарии, Италии, Великобритании и ряда других стран ЕС.

Сейчас природный газ занимает 23% в энергобалансе Европейского Сообщества, АЭС - 28%, еще 19% электричества вырабатывается с использованием возобновляемых источников. В случае серьезного снижения генерации электроэнергии на АЭС недостающие объемы будут компенсированы использованием минерального топлива и возобновляемых источников энергии – ветроэнергетики и солнечной энергетики (расширение выработки электроэнергии на ГЭС в Европе имеет серьезные ограничения). Выбор между газом и углем (мазutom) для ЕС, флагмана борьбы с глобальным потеплением, очевиден. Возобновляемые источники же очень дороги: по оценке директора по энергетике PwC Ронана О'Ригана, строительство 1 ГВт ветряной генерации обойдется Германии в 3 млрд. евро против 800 млн. евро за 1 ГВт газовой генерации. При этом вследствие сезонной и неравномерной выработки электроэнергии возобновляемыми источниками потребуется большой объем минеральных ресурсов в качестве резервного топлива на ветряных и солнечных станциях.

Отказ от проекта строительства морского участка газопровода «Южный поток», неизбежно связан с возникновением серьезной угрозы энергобезопасности ЕС:

- Морской участок газопровода «Южный поток» является неотъемлемой составляющей приоритетных проектов, направленных на обеспечение поставок газа в ЕС;
- Морской участок газопровода «Южный поток» свяжет ЕС с крупнейшими в мире разведанными запасами природного газа;
- Морской участок газопровода «Южный поток» – это наиболее приемлемый способ транспортировки природного газа в ЕС с экологической точки зрения.

По сравнению с другими проектами транспортировки газа в ЕС, морской участок газопровода «Южный поток» уже находится на этапе технического проектирования и планирования. Он может быть завершен и пущен в эксплуатацию в сроки, обеспечивающие удовлетворение растущего спроса в ЕС на газ. Таким образом, морской участок газопровода «Южный поток» имеет огромное значение для удовлетворения потребности ЕС в газе, которая, как упоминалось выше, в последующие годы будет существенно расти.

Можно предположить, что отказ от строительства газопровода будет иметь также и отрицательные социально-экономические последствия: увеличение доли использования нефти, СПГ и возобновляемых источников энергии приведет к дальнейшему росту цен на электроэнергию и энергоносители (с соответствующими потерями для национальных экономик всех стран-импортеров), а так же на товары и услуги, увеличению экономической и, как следствие, политической зависимости европейских стран от стран - экспортеров нефти и СПГ, прежде всего – стран Ближнего Востока.

При отказе от строительства газопровода не будет наблюдаться никаких прямых воздействий на окружающую среду. Состояние окружающей среды останется неизменным по сравнению с современным. Вместе с тем, можно предположить, что отказ от намечаемой деятельности будет иметь косвенные экологические последствия для центральной и южной Европы, т.к. прогнозируемый дефицит поставок газа неизбежно приведет к адекватному росту потребления нефти и угля. Следует учесть, что сжигание нефтепродуктов и угля сопровождается значительно большими эмиссиями загрязняющих веществ в атмосферу по сравнению со сжиганием природного газа, а добыча, транспортировка и хранение нефти и нефтепродуктов чреваты угрозами их разливов и соответствующих негативных последствий для наземных и водных экосистем. К тому же аварии, связанные с энергетикой, основанной на использовании нефтепродуктов, на один-два порядка опаснее для жизни и здоровья человека, чем аварии, связанные с транспортировкой и использованием природного газа. Поэтому отказ от намечаемой деятельности в реальности будет иметь негативный эффект для природной среды и населения Европы, хотя оценить количественно его масштабы трудно.

### **1.3.2 Танкерные перевозки сжиженного природного газа**

Альтернативой газопроводному транспорту природного газа является перевозка сжиженного природного газа (СПГ), популярность которого в последние десятилетия во всем мире растет. Несомненным плюсом танкерного транспортировки СПГ является возможность накопления значительных резервов природного газа в относительно компактных емкостях (как в странах-импортерах, так и странах-экспортерах газа), возможность диверсификации поставок газа, гибкого маневрирования экспортно-импортными потоками в зависимости от конъюнктуры рынка.

С другой стороны, танкерные перевозки СПГ значительно дороже газопроводного транспорта природного газа, требуют высоких начальных инвестиций: необходимость закупки танкеров, их обслуживания, строительство завода по сжижению природного газа и терминала по приему СПГ. Кроме того, предприятия по сжижению газа и танкеры - газовозы представляют собой опасные производственные объекты, риск аварий танкеров выше, а последствия для человека и окружающей среды масштабнее, чем при авариях на газопроводах. По сравнению с морским газопроводом, транспортировка СПГ характеризуется существенно меньшей энергоэффективностью и более высокими объемами выбросов углерода. Сложный процесс производства СПГ включает в себя сжижение газа под высоким давлением в пункте отправки, использование специальных транспортных средств и последующую регазификацию. Все этапы процесса связаны со значительными потерями энергии и выбросами углерода. Замена планируемой перекачки по газопроводу «Южный поток» танкерными перевозками СПГ означает примерно 600-700 рейсов туда и обратно в год. При этом серьезно пострадает акватория Черного моря, если учесть, что помимо увеличения выбросов углерода будет наблюдаться шумовое и другие виды воздействий на все компоненты окружающей природной среды. Кроме того, эксплуатация завода по сжижению природного газа и портового комплекса по отгрузке СПГ в курортной зоне черноморского побережья окажет негативное влияние на рекреационные ресурсы территории.

### 1.3.3 Сухопутный газопровод

Различные варианты прокладки газопровода в страны центральной и южной Европы через территории Украины также рассматривались в прошлые годы. К положительным сторонам сухопутного газопровода являются меньшая стоимость технического обслуживания и лучшая ремонтпригодность. Однако, независимо от конкретных маршрутов, все наземные варианты имеют ряд негативных последствий:

- приводят к увеличению цены газа для потребителя из-за необходимости платить за транзит странам, по чьим территориям проложен газопровод;
- требуют отчуждения земель, в т.ч. сельскохозяйственных и лесных;
- пересекают многочисленные в Европе объекты инфраструктуры (автодороги, железные дороги, трубопроводы, линии связи, линии электропередач и пр.), что создает как дополнительные трудности в проектировании и строительстве, так и повышает риск аварий;
- пересекают многочисленные водные преграды – реки, тем самым повышается риск загрязнения при строительстве не только самого моря, но и рек его бассейна;
- пересекают густонаселенные районы, что определяет особую тяжесть последствий в случае аварий с возгоранием газа (в случае пожара и взрыва);

- проходят вблизи границ особо охраняемых природных территорий;
- плохо защищены от несанкционированного доступа к ним.

Таким образом, негативные экологические и экономические эффекты от наземной прокладки газопровода, вероятно, перевешивают позитивные и заставляют отдать предпочтение морскому варианту газопровода.

#### **1.3.4 Морские варианты газопровода**

С экономической точки зрения морские газопроводы дороже при строительстве, однако, цена газа для потребителя оказывается ниже, чем при сухопутной транспортировке, из-за отсутствия расходов на оплату транзита газа. В случае аварий на морских газопроводах риск для жизни и здоровья людей невелик, особенно если выходы газопровода на сушу расположены в малонаселенной местности или защищены от доступа посторонних лиц.

При выборе альтернативных вариантов трассы морского участка газопровода «Южный поток» учитывались границы и режимы:

- особо охраняемых природных территорий национального и международного уровней и их охранных зон;
- зон ограниченного режима природопользования, ценных и уязвимых территорий и акваторий;
- существующих кабелей и газопроводов;
- основных судоходных путей;
- военных полигонов, минных полей, мест возможного затопления взрывоопасных объектов.

Выбор предпочтительной подводной трассы между несколькими береговыми пунктами был основан на исследовании ряда критериев выбора, основными из которых были следующие:

- сокращение до минимума общей протяженности трассы. В общем случае это позволит минимизировать срок постоянной загрузки морского дна и снизит стоимость монтажных и эксплуатационных расходов. Кроме того, это позволит достичь максимальных общих проектных показателей системы газопровода;
- обход особо важных участков. Это охранные районы природных заповедников, участки с чувствительной флорой и фауной, территории культурного наследия и т.д.;

- обход участков, где могут производиться другие морские операции и которые могут конфликтовать с монтажом и эксплуатацией газопроводов. Это участки рыбного промысла, зоны военных маневров или определенные рекомендованные пути или якорные стоянки судов;
- обход участков с несоответствующими условиями морского дна и/или батиметрическими данными. Такие участки могут нарушить стабильность газопроводов, а также повысить необходимость выемки траншей и/или поддержки газопроводов с помощью каменной наброски или обваловки;
- максимально соблюдать трассы существующих кабелей или газопроводов.

В соответствии с принятыми техническими решениями в материалах ОВОС на предпроектных стадиях были рассмотрены два основных альтернативных варианта трассы морского газопровода в российских водах: с выходом на берег в районе пос. Архипо-Осиповки (около существующей КС «Береговая» у пос. Джубга) и в районе пос. Варваровка возле г. Анапа (рисунок 1.3-1).



**Рисунок 1.3-1** Схема вариантов 1 и 2 трассы морского подводного газопровода «Южный поток»

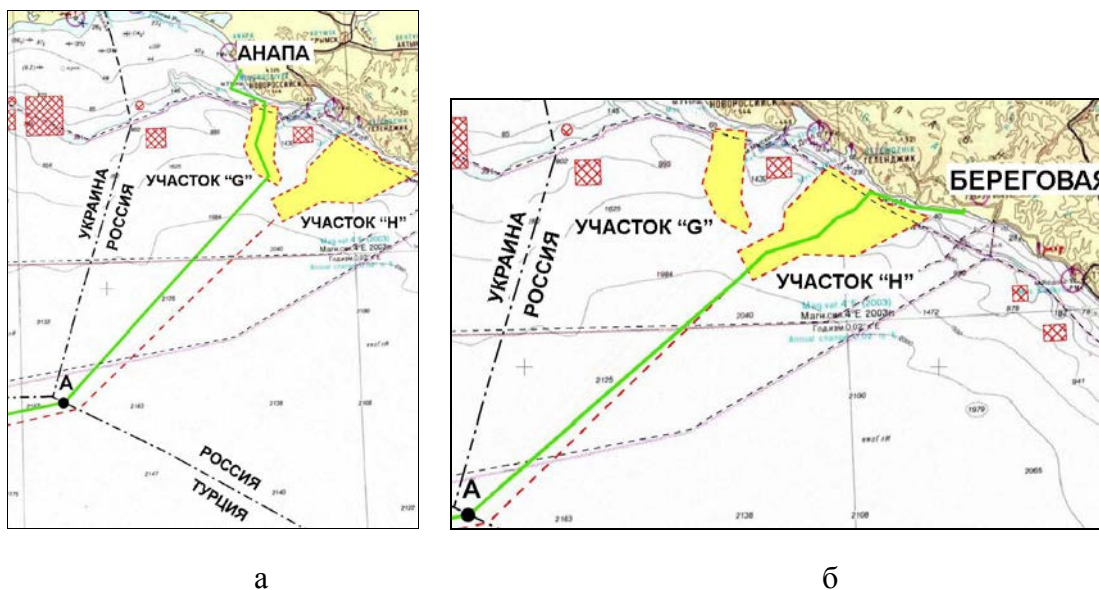
### 1.3.5 Альтернативы российского сектора газопровода «Южный поток»

Строительство берегового участка газопровода на этапе обоснования инвестиций рассматривалось в двух вариантах:

Вариант «Анапа» (рисунок 1.3-2, а) - выход у г-к Анапа, рекомендуемым способом прокладки является устройство микротоннеля, и далее укладка газопровода в траншею протяженностью до 200 м, 4 нитки;



Вариант «Архипо-Осиповка» (рисунок 1.3-2, б) - выход у г-к Геленджик, предполагает траншейный метод укладки газопровода параллельно существующему газопроводу «Голубой Поток» на расстоянии 300 м друг от друга. Протяженность газопровода от береговой линии до КС «Береговая» - 1 км, 4 нитки.



**Рисунок 1.3-2 Альтернативы трассы газопровода: вариант «Анапа» (а), вариант «Архипо-Осиповка» (б)**

Разница двух вариантов прокладки участка берегового примыкания морского газопровода «Южный поток» состоит в том, что в местах пересечения береговой линии в двух разных вариантах необходимо выполнить различные работы по укладке газопровода, включая подготовку площадки, сооружение опор и оснований, укладку труб и засыпку газопровода.

Пересечение газопровода в месте выхода на берег в районе п. Архипо-Осиповка планировалось осуществить траншейным способом. Для пересечения береговой линии в районе г. Анапа, выбран метод направленного бурения (микротоннелирование).

Из представленных вариантов трассы морского газопровода по показателям экономической эффективности, экологической безопасности и возможности обхода участков, которые могут конфликтовать с монтажом, эксплуатацией газопроводов и другими видами природопользования (зоны военных интересов), наиболее предпочтительным был выбран и одобрен вариант «Анапа – ИЭЗ Турции – Варна».

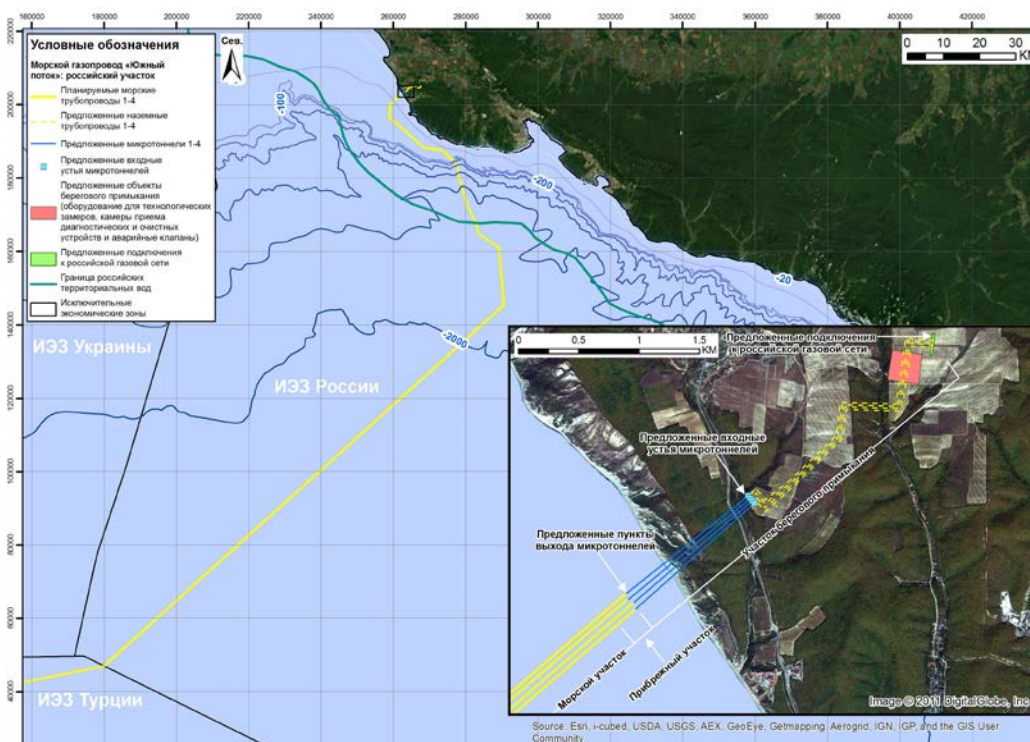
#### 1.4 Обзор технических решений

Описание конструкции газопровода, методов строительства, ввода в эксплуатацию, особенности эксплуатации приведены в Томе «Пояснительная записка». Ниже дано краткое описание применяемых материалов, технологий, конструкций.

Максимальная производительность всех четырех ниток газопровода составит 63млрд. куб. м в год, что соответствует 15,75 млрд. куб. м в год по каждой нитке.

#### 1.4.1 Расположение трассы морского участка газопровода «Южный поток» (подводный участок)

Протяженность газопровода составляет около 230 км, из них примерно 3,2 км трубопровода пролегают по суше, 225 км – в российской ИЭЗ, в том числе 50 км – в российских территориальных водах (см. рисунок 1.4-1).



**Рисунок 1.4-1 Морской газопровод «Южный поток» – Российский участок**

Большая часть строительных работ будет проходить в море. Глубоководная укладка труб и строительство на участке берегового примыкания начнется в 2014 году и будет продолжаться до 2017 года. Поскольку отдельные нитки газопровода будут сооружаться последовательно, первый газ будет пущен уже в 2015 г.

К капитальным сооружениям будут относиться четыре нитки газопровода протяженностью 230 км и объекты на участке берегового примыкания.

Общая протяжённость подводного магистрального трубопровода на акватории Чёрного моря составляет около 930 км. Система состоит из четырёх подводных 32-дюймовых трубопроводов, проложенных на морском дне, а также двух участков берегового примыкания на территории России и Болгарии. Расстояние между трубопроводами вблизи российского побережья составит примерно 50-100 м. Однако это расстояние будет меняться на протяжении всей трассы трубопровода в основном из-за топографии морского дна.

Переход береговой линии со стороны России планируется осуществить методом микротоннелирования, со стороны Болгарии – траншейным методом укладки.

Выбор предпочтительной подводной трассы между указанными береговыми пунктами был основан на исследовании нескольких вариантов трассы. Критериями выбора были следующие:

- сокращение до минимума общей протяжённости трассы. В общем смысле это позволит минимизировать срок постоянной загрузки морского дна и снизит стоимость монтажных и эксплуатационных расходов. Кроме того, это позволит достичь максимальных общих проектных показателей системы трубопровода;
- обход особо важных участков. Это охранные районы природных заповедников, участки с чувствительной флорой и фауной, территории культурного наследия и т.д.;
- обход участков, где могут пересекаться другие морские операции и конфликтовать с монтажом и эксплуатацией трубопроводов. Это участки рыбного промысла, добычи сырья, зоны военных действий или определённые якорные стоянки судов;
- соблюдение условий соглашений по направлениям морских судов. Это минимизирует риски повреждений трубопроводов, наносимых морскими судами (брошенными якорями, затопленными или севшими на мель судами и т.д.);
- обход участков с несоответствующими условиями морского дна и/или батиметрическими данными. Такие участки могут нарушить стабильность трубопроводов, а также повысить необходимость выемки траншей и/или поддержки трубопроводов с помощью каменной наброски или обваловки;
- максимально соблюдать трассы существующих кабелей.

#### 1.4.2 Конструктивные особенности газопровода

Система трубопроводов спроектирована в соответствии с нормами Норвежского классификационного общества Det Norske Veritas (DNV), в основном по нормам DNV OS-F101 «Стандарты на подводные системы трубопроводов» с необходимой адаптацией к конкретным национальным нормам и правилам по согласованию с государственными органами стандартизации.

Основные характеристики трубопроводов представлены в таблице 1.4-1.

**Таблица 1.4-1 Конструкция трубопровода на морском участке**

Параметры	Единицы	Обозначения
Количество ниток	шт.	4
Максимальное рабочее давление (на входе) – предельное условие в Анапе	МПа	28,33

Параметры	Единицы	Обозначения	
Минимальное давление (на выходе) – предельное условие в Варне	МПа	6,5	
Номинальный наружный диаметр трубы	дюймы (мм)	32 (812,8)	
Постоянный внутренний диаметр	мм	734,8	
Толщина стенки	мм	39,0	
Марка стали		DNV SAWL 450 SFDU	
Нормативный предел текучести (НПТ)	МПа	450	
Нормативный предел прочности на растяжение (НППР)	МПа	535	
Плотность стали	кг/м <sup>3</sup>	7850	
Антикоррозионное покрытие	-	3-х слойное покрытие из полипропилена (3LPP)	
- толщина покрытия	мм	4,5	
- плотность	кг/м <sup>3</sup>	960	
Электроизоляция	-	Монолитные изолирующие вставки на концах нитки газопровода (камеры запуска/приема СОД)	
Утяжеляющее бетонное покрытие (УБП)		Сплошное обетонирование	
- толщина покрытия	мм	50	Утяжеляющее бетонное покрытие требуется для прибрежных участков трубопровода (КР1: 1,4-29,5; КР2: 1,4-30,2; КР3: 1,4-30,9; КР4: 1,4-30,8) для обеспечения придонной стабильности под комбинированным воздействием течений и волн
		0	Глубоководный участок (ПК30 до ПК910)
- плотность	кг/м <sup>3</sup>	3040	

Проектный состав газа приведён в таблице 1.4-2.

**Таблица 1.4-2 Состав газа (сухой газ)**

Компонент	Моль, %)
Метан ( $CH_4$ )	97,523
Этан ( $C_2H_6$ )	0,880
Пропан ( $C_3H_8$ )	0,140

Компонент	Моль, %)
Изобутан	0,015
н-бутан	0,025
Пентан ( $C_5H_{12}$ )	0,034
Гексан ( $C_6H_{14}$ )	0,023
Гептан ( $C_7H_{16}$ )	0,011
Октан ( $C_8H_{18}$ )	0,005
Нонан ( $C_9H_{20}$ )	0,003
Декан ( $C_{10}H_{22}$ )	0,001
Азот ( $N_2$ )	0,930
Двуокись углерода ( $CO_2$ )	0,410
Вода ( $H_2O$ )	0,000
Всего	100,000

Расстояние между 4-мя нитками в районе выхода микротоннеля составляет по 50 м.

Трубопроводы будут собраны из длиномерных секций стальных труб, которые соединяются сваркой.

В проекте морского участка газопровода «Южный поток» будут применяться трубы из углеродистой стали марки DNV SAWL 450 SFDU. Трубопроводы будут собираться из секций стальных труб средней длиной 12,3 м и состыкованы сваркой. Толщина стенок труб составит 39,0 мм.

Сварка линейной части трубопроводов будет осуществляться с применением расходных материалов аналогичных и совместимых по составу с материалом труб линейной части. Характеристики сварных швов будут соответствовать минимальной марке стали, аналогичной стали трубопровода.

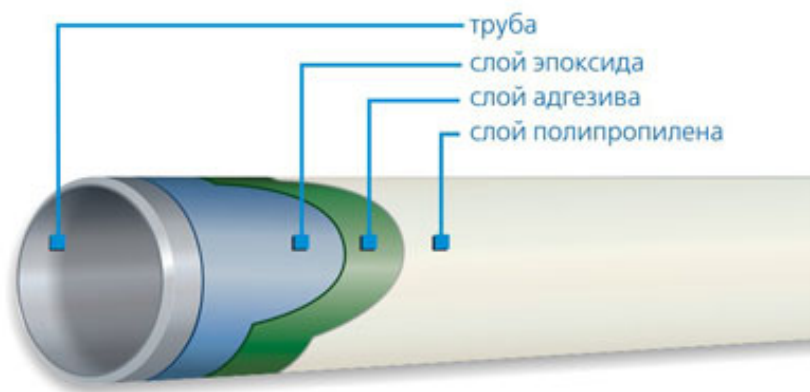
Внутренние покрытия трубопровода будут выполнены из материала на основе эпоксидных смол. Цель покрытия – снизить гидравлическое трение и повысить пропускную способность трубопровода.

Внутреннее гладкостное покрытие применяется для увеличения скорости потока. Трубопровод в проекте «Южный поток» можно охарактеризовать как сверхдлинный, а для трубопроводов такой длины рекомендованы меры по улучшению скорости потока. Предыдущий опыт показывает, что нанесение внутреннего покрытия увеличивает пропускную способность на 15%. Рекомендованное внутреннее гладкостное покрытие наносится на основе жидкой эпоксидной краски без растворителя (таблица 1.4-3).

**Таблица 1.4-3 Характеристики внутреннего гладкостного покрытия**

Параметр	Значение
Материал	Двухкомпонентное эпоксидное покрытие на основе фенола
Толщина покрытия, мкм	100
Шероховатость, мкм	3

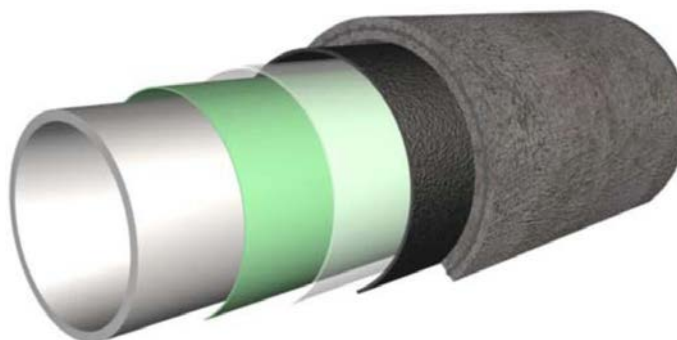
Для защиты трубопровода от коррозии будет нанесено наружное покрытие. Антикоррозионным покрытием будет трёхслойный полипропилен по стандарту DNV-RP-F106 CDS № 3, как указано на рисунке 1.4-2.

**Рисунок 1.4-2 Принцип наружного антикоррозионного покрытия**

Трёхслойное покрытие состоит из внутреннего покрытия из эпоксидного состава, адгезивного слоя в центре и верхнего слоя из полипропилена. Толщина первого эпоксидного слоя составляет от 50 до 100 мкм, толщина второго клеяющего слоя варьируется от 50 до 400 мкм, а толщина третьего полипропиленового слоя достигает до 1,4-4,0 мм.

Участки газопровода, укладываемые на участках до 100 м, проектируются со специальным утяжеляющим бетонным покрытием для стабильности на дне моря. На глубоководных участках газопровод не имеет такого утяжеляющего покрытия, и его укладывают непосредственно на дно только с антикоррозионным покрытием.

На участках глубиной до 100 м (КР1: 1,4-29,5; КР2: 1,4-30,2; КР3: 1,4-30,9; КР4: 1,4-30,8) трубопроводы будут иметь наружные покрытия из бетона. Бетонное покрытие наносится поверх антикоррозионного покрытия (рисунок 1.4-3) и придаст трубопроводу достаточное утяжеление для стабильности на морском дне, как во время монтажных работ, так и в период постоянной эксплуатации. Бетон состоит из смеси цемента, воды и заполнителя (инертные твёрдые частицы, например, дроблёная порода, песок, гравий).



**Рисунок 1.4-3 Бетонное покрытие поверх трёхслойного антикоррозионного покрытия**

Бетонное покрытие имеет следующие характеристики:

- толщина бетона 50 мм;
- плотность покрытия 3 040 кг/м<sup>3</sup>.

Нанесение на трубы внутреннего покрытия осуществляется производителями труб, а внешнее утяжеляющее бетонное покрытие наносится на заводах по обетонированию. Впоследствии трубы соединяются сваркой. После соединения при помощи сварки монтажные стыки проверяются при помощи неразрушающего контроля.

Катодная защита подводных участков трубопроводов будет на основе анодов браслетного типа из цинкового сплава. Длина анодов составит примерно 450 мм и они будут разнесены на расстояние в соответствии с заданием (в зависимости от толщины утяжеляющих покрытий, и проектных расчётов катодной защиты). На рисунке 1.4-4 показан стандартный анод, установленный на трубопроводе. Характеристики браслетных анодов представлены в таблице 1.4-4.



**Рисунок 1.4-4 Типовой пример цилиндрического браслетного анода (а) для S-образной укладки труб с обетонированием и конического анода (б) для J-образной укладки труб без обетонирования**

**Таблица 1.4-4 Проектные данные по аноду**

Данные по аноду	Ед. измер.	Участки газопровода с УБП	Участки газопровода без УБП
Материал анода	-	Цинковый сплав	Цинковый сплав
Тип анода	-	Браслетный, с плоским концом, 2-мя полукольцами	Браслетный, с коническим концом, 2-мя полукольцами
Токоотдача анода в морской воде при температуре 30°C - 50°C	А·ч/кг	780	н.д.
Токоотдача анода в морской воде при температуре 30°C - 50°C, с заглублением	А·ч/кг	н.д.	580
Анодный потенциал в морской воде при температуре 30°C - 50°C	мВ Ag/AgCl/SW	-1030	н.д.
Анодный потенциал при температуре 30°C - 50°C, с заглублением	мВ Ag/AgCl/SW	н.д.	-980
Толщина	мм	50	50
Длина тела	мм	450	450
Общая дина	мм	450	550
Внутренний радиус	мм	416	416
Наружный радиус	мм	466	466
Плотность	кг/м <sup>3</sup>	6940	6940
Зазор полукольца	мм	120	120
Чистая масса одного анода	кг	379,4	397,7
Полная масса одного анода	кг	404,4	423,9

### 1.4.3 Методы производства строительных работ

Крупномасштабное подводное строительство требует наличия надёжных баз снабжения, базирующихся в прибрежной зоне. Сюда входят складские помещения для труб, без покрытия или с наличием коррозионного/утяжеляющего покрытия, оборудования для нанесения покрытия и материалов покрытия, а также общие складские помещения для обеспечения расходными материалами парка морских судов для укладки подводных трубопроводов, например, запчасти, топливо, инструменты, запорная арматура, фланцы и фитинги, морское такелажное снаряжение (канаты, проволока, якоря и т.д.).



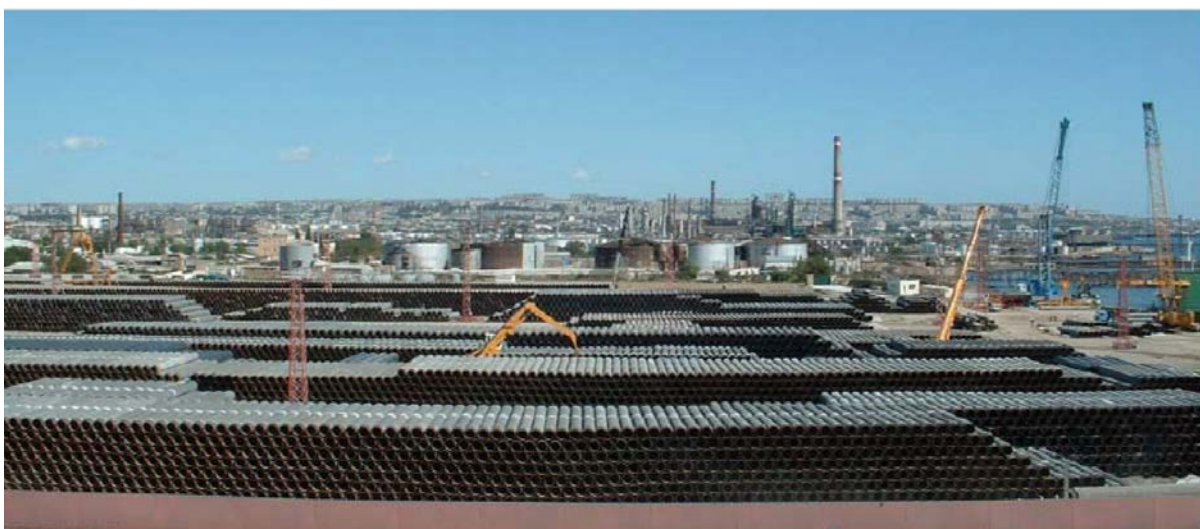
Для строительства морского участка выбраны перевалочные базы в районе порта Новороссийск или порта Темрюк.

Учитывая протяженность трассы газопровода и значительную удаленность от заводов по нанесению изолирующего покрытия, возникает необходимость в устройстве баз хранения. Основными требованиями к местам размещения этих временных объектов являются:

- наличие удобного доступа для средних размеров грузовых судов и барж;
- достаточно ровной площадки значительных размеров для хранения труб.

Расположение временных площадок согласовывается с землепользователями, администрациями района и другими заинтересованными районными организациями.

Планируется доставка и хранение полного объема трубной продукции для строительства газопровода. Для размещения общего количества труб на базе складирования, потребуется площадь порядка 55 га. Пример хранения труб на складе представлен на рисунке 1.4-5.



**Рисунок 1.4-5 Пример хранения труб на складе**

Подготовку перевалочной базы необходимо произвести в подготовительный период до начала строительства, чтобы обеспечить наличие всех труб до начала строительства морского участка. Основные характеристики выбранных портов Новороссийск и Темрюк представлены в таблице 1.4-5.

**Таблица 1.4-5 Основные характеристики портов Новороссийск и Темрюк**

Название	Примерное расстояние от места начала производства строительных работ	Глубина около причальной стенки	Наличие объектов ж/д	Площадка складирования
Порт Новороссийск	40 км	До 12 м у некоторых причалов	да	230000 м <sup>2</sup>
Порт Темрюк	210 км	Менее 6 м	да	156000 м <sup>2</sup>

В соответствии с экспертными оценками, потребность в продукции трубопрокатных заводов для строительства газопровода по дну восточной части Черного моря составляет 40 000 отдельных секций, что эквивалентно приблизительно 350 000 тонн.

Основными производителями листовой стали, рассматриваемыми в качестве поставщиков по проекту строительства морского участка газопровода «Южный поток», являются:

- Компания Salzgitter-Mannesmann (Германия): 800 000 тон/год
- Компания Dillinger Hütte (Германия): 2 300 000 тон/год
- Компания JFE (Япония): 240 000 – 360 000 тон/год
- Компания Nippon Steel Corporation (Япония): 240 000 – 360 000 тон/год
- Компания Nippon Steel Corporation (Япония): 250 000 – 500 000 тон/год
- МКК (Россия): 725 000 тон/год

Секции труб с предварительно нанесёнными покрытиями, изготовленные на существующих заводах в России и Германии и/или Японии, будут доставлены на заводы для нанесения утяжеляющих бетонных покрытий с добавками железной руды и впоследствии доставляться на выбранные площадки хранения.

Четыре нитки трубопровода будут уложены и смонтированы на морском дне отдельно друг от друга. Ширина коридора морского дна, занятого непосредственно под строительство трубопроводов, включая при необходимости выемку траншей, составит по 500 м в каждую сторону от оси газопровода.

#### 1.4.3.1 Пересечение береговой линии

Пересечение береговой линии со стороны г-к Анапа планируется выполнить методом микротоннелирования. Точки выхода микротоннеля расположены на глубине 23 м. Подход на участке берегового примыкания в Анапе показан на рисунке 1.4-б.

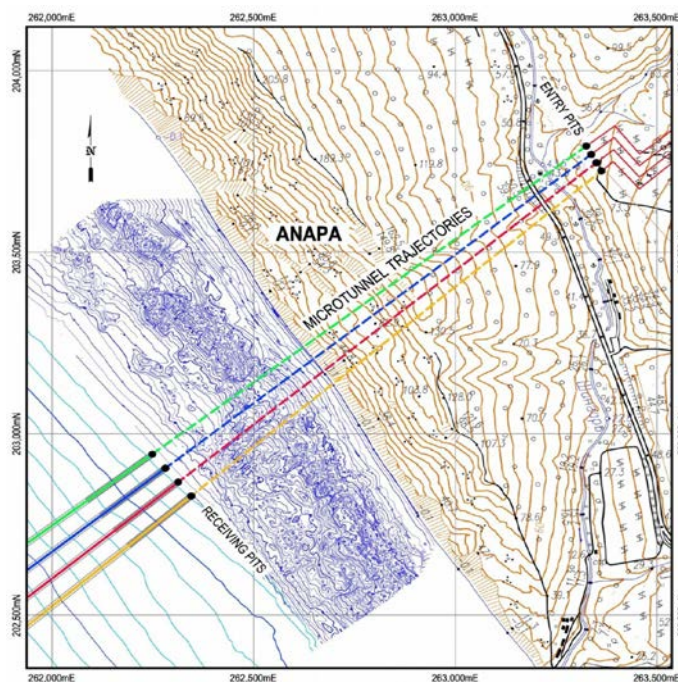


Рисунок 1.4-6 Участок пересечения береговой линии

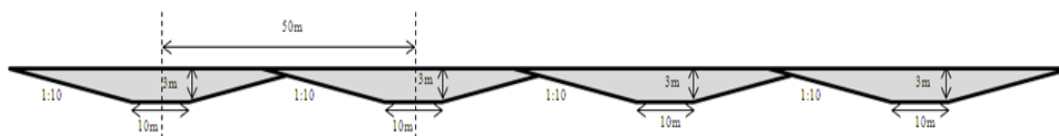
Таблица 1.4-6 Координаты точек выхода трубопроводов на морском дне

Трубопровод	Широта (с.ш.)	Долгота (в.д.)
1 нитка	44°48'19,70	37°21'21,18
2 нитка	44°48'18,41	37°21'22,59
3 нитка	44°48'17,11	37°21'24,00
4 нитка	44°48'15,81	37°21'25,40

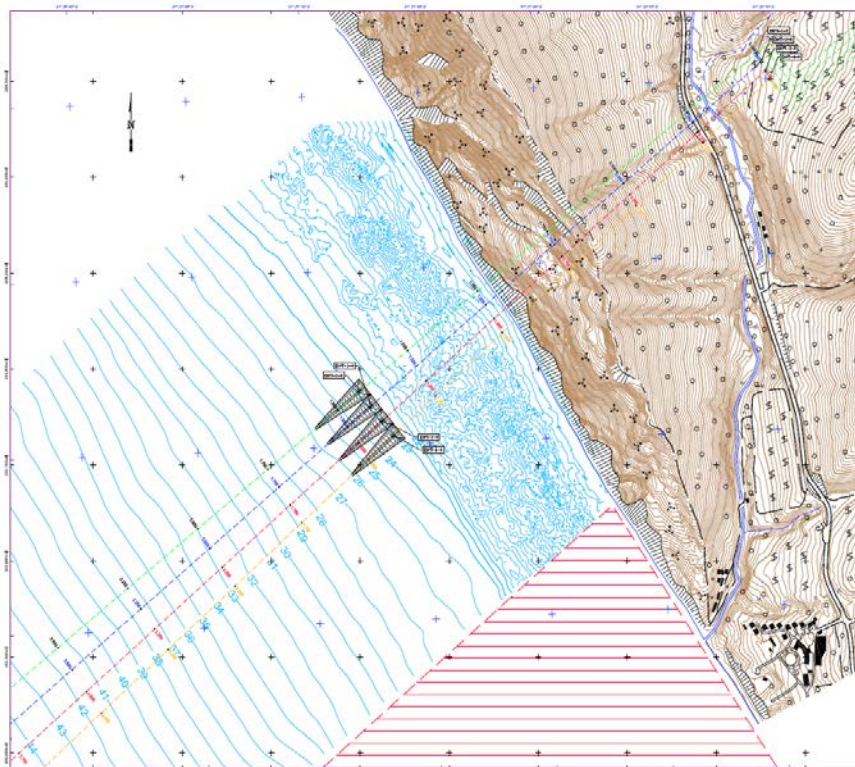
В районе выхода микротоннелей на морском дне проектными решениями предусматривается заглубление газопровода на участке протяжённостью 170 м. Для этой цели предполагается организация 4-х выходных котлованов объёмом 25000 м<sup>3</sup> каждый. Расстояние между нитками газопровода в точках выхода микротоннелей составляет 50 м. Характеристики котлованов, а также их расположение представлены на рисунке 1.4-7 и рисунке 1.4-8.

Характеристики котлованов (траншей):

- примерная ширина дна траншеи: 10 м
- макс. глубина выработки: 5 м (+/-0.5 м)
- длина траншеи: 170 м
- наклон сторон траншеи: 1:4
- количество траншей: 4 (1 трубопровод на траншею)
- общий примерный объем извлеченного грунта: 100.000 м<sup>3</sup> (25.000 на 1 шт.)



**Рисунок 1.4-7 Ориентировочные расчеты для разработки траншей на выходе микротоннеля в районе г. Анапа**



**Рисунок 1.4-8 Расположение траншей на выходе микротоннеля в районе г. Анапа**

Разработка котлованов на выходе трубопроводов из микротоннелей будет производиться при помощи фрезерного земснаряда с механическим рыхлителем или самоотвозного земснаряда с волочащимся грунтоприемником:

- типа «Диксон» (компания МРТС, РФ), производительностью 800 м<sup>3</sup>/час, глубиной разработки 35 м (рисунок 1.4-9);



**Рисунок 1.4-9 Российский землесосный снаряд с фрезерным рыхлителем - Диксон (МРТС)**

- типа «Taccola» (рисунок 1.4-10).



**Рисунок 1.4-10 Самоотвозной земснаряд с волочащимся грунтоприёмником «Taccola»**

В качестве запасного варианта предлагается использовать грейферный черпаковый земснаряд типа «Kahmani 2» (компания Terramare OY Boskalis Nordic OY), рисунок 1.4-11.



**Рисунок 1.4-11 Пример грейферного землечерпательного снаряда - Kahmari 2 (Terramare Oy Boskalis Nordic Oy)**

Разработанный материал будет временно складироваться вдоль траншеи в пределах полосы строительства (к северу от 1 нитки), что обеспечит минимизацию воздействия на окружающую среду в результате передепонирования донных отложений.

После окончания протаскивания трубопровода через микротоннель продолжается укладка трубопровода традиционным S-методом до глубины 600 м. По окончании работ по протаскиванию и укладке трубопроводов через микротоннель будет выполнена засыпка котлованов. Засыпка будет осуществляться с помощью самоотвозного земснаряда с волочащимся грунтоприёмником типа «Tassola» с использованием ранее извлеченного грунта (рисунок 1.4-10).

#### 1.4.3.2 Земляные работы перед укладкой морского участка

Перед укладкой морского трубопровода на участках неровного дна будут производиться земляные работы для корректировки свободных пролётов. Проектными решениями предполагается выполнение следующих земляных работ:

- срезка и выравнивание неровностей морского дна;
- каменная отсыпка участков неровностей морского дна.

Объёмы планируемых земляных работ представлены в таблице 1.4-7.

**Таблица 1.4-7 Характеристики и объёмы земляных работ до укладки газопровода**

Нитки газопровода	КР/ПК	Глубина проведения работ, м	Длина участка работ, м	Объем срезки/подсыпки, м <sup>3</sup>	Материал
Работы по срезке/выравниванию морского дна					
1 нитка	30.3	120	150	12000	Местный
2 нитка	31.2	120	160	15000	

Нитки газопровода	КР/ПК	Глубина проведения работ, м	Длина участка работ, м	Объем срезки/подсыпки, м <sup>3</sup>	Материал
3 нитка	31.0	100	160	6000	грунт
4 нитка	30.8	100	160	6000	
Каменная отсыпка на участках морского дна					
1 нитка	31.6	500	-	3600	Привозной каменно-гравийный материал
	32.1	600			
2 нитка	33.6	860	-	1400	
3 нитка	32.8	560	-	1800	
4 нитка	32.6	560	-	1800	

Работы по срезке и выравниванию неровностей морского дна планируется выполнить с использованием грейфера, установленного на специальном судне обеспечения типа «Tertnes» (Van Oord), рисунок. 1.4-12.



**Рисунок 1.4-12 Судно обеспечения типа «Tertnes» (Van Oord)**

Последующий вывоз разработанного грунта осуществляется с помощью барж на специальные площадки дампинга № 922 и 923, расположенные к северо-западу от района дноуглубительных работ (рисунок 1.4-13). По результатам инженерно-экологических изысканий была выбрана свалка №923.



**Рисунок 1.4-13 Район свалки грунта №923**

В качестве запасного варианта рассматривается использование подводного гидромониторного оборудования (рисунки 1.4-14, 1.4-15). Данный тип оборудования позволяет осуществлять локализованную корректировку пролётов на больших глубинах. Преимущество данного типа оборудования заключается в том, что оно может поставляться на место проведения работ в обычных контейнерах и устанавливаться на судах обеспечения, имеющих небольшое свободное палубное пространство. В качестве судна обеспечения планируется использовать судно типа «Calamity Jane» (компании Allseas), рисунок 1.4-16.



	<p>Выемка грунта - Evo 150, 300 и 600</p> <p>Базовая система для проведения общих мероприятий по выемке грунта, рытью траншей и обратной засыпки</p> <p>Рытье траншей: Скорость рытья от 1000м<sup>3</sup>/ч до 4000м<sup>3</sup>/ч</p> <p>Диаметр: от 100 мм до 2000 мм</p> <p>Глубина выемки грунта: от 0,25мм до 5000 мм при одном или нескольких проходах</p> <p>Скорость выемки грунта (на поверхности): от 1 м/ч до 450 м/ч в зависимости от параметров</p> <p>Глубина воды: от 1 м до неограниченной глубины</p> <p>Типы грунтов: все несвязанные грунты с размером частиц до 200 мм</p>
	<p>Резка – Система резки грунта Evo</p> <p>Готовая к эксплуатации установка для подготовки трасс</p> <p>Резка: от 100 м<sup>3</sup>/ч до 1200 м<sup>3</sup>/ч в глине с удельным сопротивлением 10кПа-100кПа</p> <p>от 12 м<sup>3</sup>/ч до 60 м<sup>3</sup>/ч в глине с удельным сопротивлением 100кПа-500кПа</p> <p>Скорость на выходе из гидромон. насадки: 32 м/сек</p> <p>Глубина воды: Неограниченная</p> <p>Рабочее давление: 400 бар</p> <p>Типы грунта: Все грунты с удельным сопротивлением до 600 кПа</p>

**Рисунок 1.4-14 Оборудование для массовой размывки грунта**

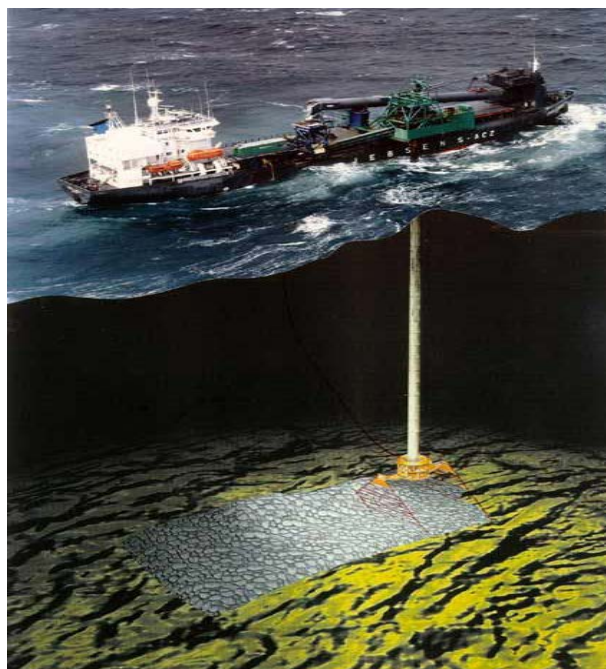


**Рисунок 1.4-15 Подводный аппарат для размывки грунта T8000**



**Рисунок 1.4-16 Судно обеспечения для срезки/выравнивания участков морского дна типа «Calamity Jane»**

Ликвидация недопустимых пролетов выполняется методом каменной наброски – подсыпки каменно-гравийного материала. При этом производится отсыпка дополнительных гравийных опор, которые уменьшают длину свободного пролета. На рисунке 1.4-17 показано специальное судно для каменной наброски и спускная труба, используемая для каменной наброски на морское дно. Производится данная операция будет при помощи судна типа «Tertnes» (Van Oord)



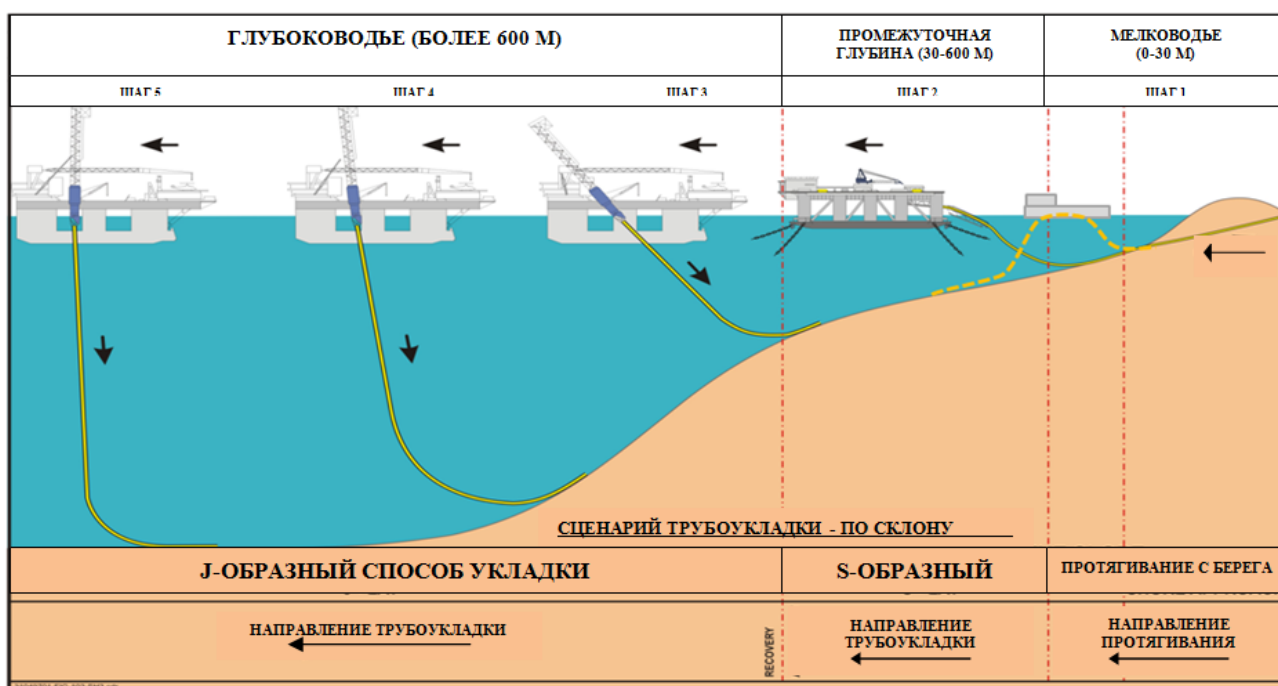
**Рисунок 1.4-17 Судно для каменной отсыпки с поддержкой ТПА**

В соответствии с техническими решениями, каменный материал, используемый для ликвидации свободных пролётов, не должен подвергаться разрушению и существенно изменять свои физико-механические свойства в течение всего срока эксплуатации. Данным качествами в полной мере обладают камни из базальта, габбро и гранита. Весь поступаемый на объект строительства каменный материал должен быть хорошо отсортирован и не должен содержать глину, ил, песок, мел, растительность и другие легко разрушаемые вещества.

### 1.4.3.3 Укладка основного морского участка газопровода

По технологии укладки газопровода в пределах российского сектора выделяется три участка (рисунок 1.4-18):

- Мелководный участок (с глубинами от 0 до 30 м);
- Участок средних глубин (от 30 до 600 м);
- Глубоководный участок (с глубинами более 600 м).



**Рисунок 1.4-18** Схема укладки трубопровода морского участка газопровода «Южный поток» в Российском секторе

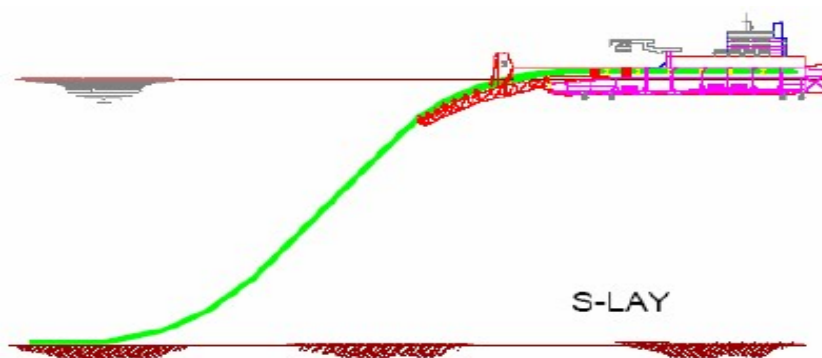
Производство работ по укладке трубопровода в пределах Российского сектора Чёрного моря на основном участке с глубиной воды более 26 м заключается в изготовлении и укладке на дно 230 км трубопровода.

На данном участке трубопровод укладывается по поверхности морского дна без заглубления. Укладка трубопровода производится с трубоукладочного судна.

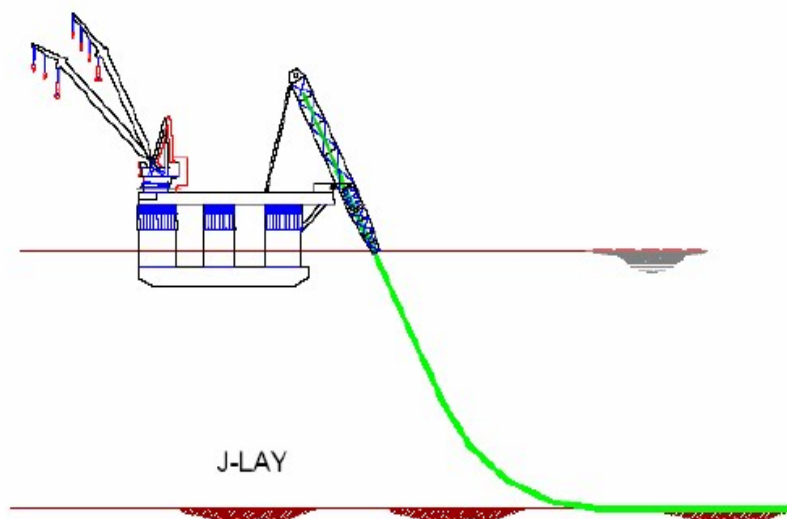
На мелководном участке (0-30 м), а также на участке средних глубин (30-600 м) трубы будут укладываться обычным S-образным способом (рисунок 1.4-19) с применением трубоукладочных судов с динамическим позиционированием или заякоренных судов при поддержке буксировщика для установки якорей, судов для транспортировки труб и, как правило, исследовательское судно.

На глубоководном участке предпочтительным способом укладки является J-образный способ (рисунок 1.4-20), S-образный способ также остаётся возможным.

Способ J-образной укладки трубопроводов большого диаметра не подходит для мелководья по причине ограниченной подвижности вышки, которая ограничивает конфигурацию изгиба трубопровода на мелководье.



**Рисунок 1.4-19 Судно для выполнения S-образной укладки**



**Рисунок 1.4-20 Судно для J-образной укладки на глубоководье**

Отдельные секции труб длиной около 12 м будут доставляться на трубоукладочное судно, где они будут собраны в непрерывную плетть трубопровода и опускаться на морское дно. Процесс работ на борту трубоукладочного судна включает следующие этапы, которые осуществляются непрерывно:

- сварка труб;
- неразрушающий контроль сварных швов;
- подготовка монтажного стыка;
- укладка труб на морское дно.

Приварка новых труб к непрерывной плети трубопровода на борту судна будет производиться полу- или полностью автоматизированным способом. Пример сварки монтажного стыка показан на рисунке 1.4-21.



**Рисунок 1.4-21 Сварка (слева) и автоматическое ультразвуковое тестирование (справа) монтажного стыка**

Монтажные швы проверяются методом неразрушающего контроля. После сварки и неразрушающего контроля монтажные стыки будут покрыты антикоррозионной защитой. Рассматривались различные варианты защитные покрытия монтажных стыков. Полиуретановая пена заливается в форму из полиэтиленового листа вокруг стыков для заполнения оставшихся пустот между бетонными покрытиями с каждой стороны стыка.

По окончании процесса соединения монтажных секций судно будет продвигаться далее на расстояние соответствующее длине одной или двух секций труб (12,2 или 24,4 м.). После этой операции продвижения к трубной плети будет присоединена новая секция трубы, как было описано выше.

По мере продвижения судна вперед непрерывная плеть трубопровода находится в кормовой части судна в воде. Плеть трубопровода поддерживается стингером (плавучими сходнями) длиной 40 – 100 м позади и ниже уровня судна. Стингер предназначен для контроля и поддержки конфигурации трубопровода. Трубная плеть, идущая от стингера до места соприкосновения с морским дном, удерживается постоянно под напряжением во избежание риска продольных трещин и повреждения трубопровода.

Усилие, необходимое для продвижения трубоукладочного судна, обеспечивается рядом якорей или маневровым двигателем в случае применения судна с динамическим позиционированием. Расчётная средняя скорость укладки труб составляет 2-3 км в день в зависимости от погодных условий.

Для обеспечения минимальных помех при операциях укладки труб со стороны морской навигации вокруг трубоукладочного судна будет создана особая зона в пределах от 2500 до 3000м от места расположения самого дальнего якоря. Не санкционированные проходы судов, в т. ч. рыболовные суда, не будут допускаться в указанную зону.

Пересечение береговой линии будет осуществляться путем протаскивания через микротоннель наращиваемой с берегового участка плети трубопровода на ТУС при помощи тяговой лебёдки или путём проталкивания трубопровода с берега с наращиванием плети на берегу. Будет применяться трубоукладочная баржа с осадкой, позволяющей работать на глубине воды 20 м. Для укладки трубы на прибрежном участке (глубиной 23-30 м) планируется использовать ТУБ типа «Tog Mor» (компания Allseas) (рисунок 1.4-22).



**Рисунок 1.4-22 ТУБ «Tog Mor» (Allseas) для укладки на мелководье**

В качестве трубоукладочного судна на глубинах 30-600 м проектом предусмотрено использование судна типа «Castoro Sei» компании Saipem, которое является якорным трубоукладочным судном (Рис. 1.4-23). На глубоководном участке (более 600 м) проектом предусмотрено использование судна типа «Saipem 7000» (Рис. 1.4-24). Суда позиционируются при помощи якорных судов, которые манипулируют якорями, прикрепленными непосредственно к лебёдкам, и управляемыми при помощи кабелей.

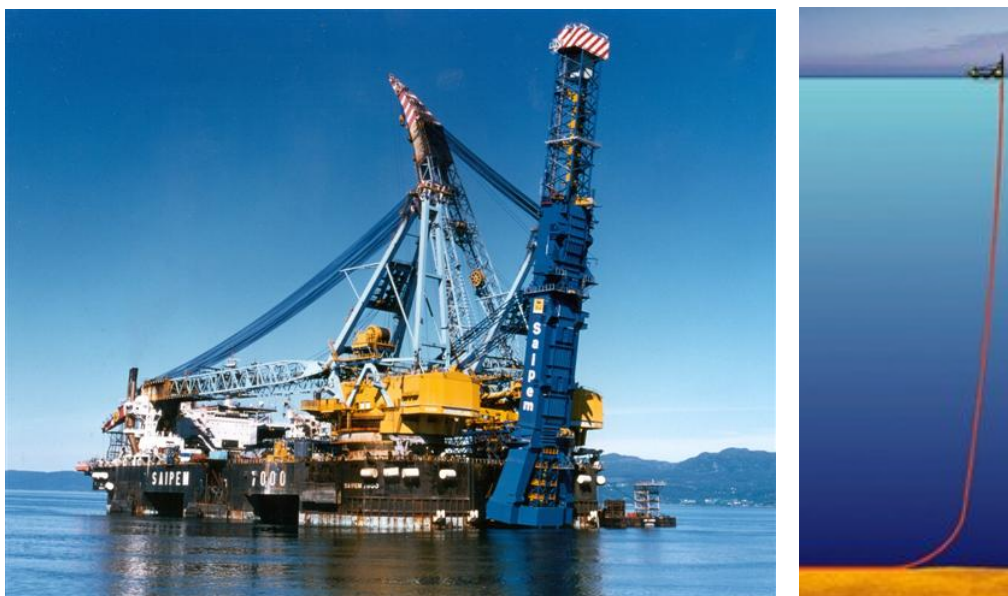


а



б

**Рисунок 1.4-23 Трубоукладочное судно «Castoro Sei» (Saipem S.p.A) на глубинах 30-600 м (а). Трубоукладочное судно для J-образной укладки на глубоководье S-7000 на глубинах более 600 м (б)**



**Рисунок 1.4-24 Судно для J-образной (Saipem S-7000)**

Суда для установки якорей, как правило, крупногабаритные общей длиной порядка 80 м. Кроме того, для одного трубоукладочного судна требуется одно судно снабжения. Установка якорей и снабжение будет осуществляться при помощи универсального судна «Normand Neptune» (рисунок 1.4-25).



**Рисунок 1.4-25 Универсальное судно снабжения «Normand Neptune» (Solstad Offshore ASA) и судно для якорного позиционирования**

Для транспортировки труб к трубоукладочной барже будет использоваться судно трубовоз (судно обеспечения) типа «Normand Flipper», грузоподъемностью 4,276 тонн (рисунок 1.4-26, а). При строительстве будут также использоваться суда обеспечения, которые осуществляют транспортировку топлива, воды, оборудования, материалов, провизии к трубоукладочным судам. В качестве судна обеспечения планируется использовать судно типа Normand Mermaid, грузоподъемностью 4,060 т (рисунок 1.4-26, б).



а



б

**Рисунок 1.4-26 Трубовоз «Normand Flipper» (Solstad Offshore ASA), (а)  
судно обеспечения «Normand Mermaid» (Solstad Offshore ASA), (б)**

Для проведения гидрографических исследований при строительстве морского участка газопровода «Южный поток» планируется использовать судно типа «GSP Prince (GSP)» рисунок 1.4-27.





**Рисунок 1.4-27 Судно для проведения гидрографических работ GSP Prince (GSP)**

#### 1.4.3.4 Земляные работы после укладки трубопровода

После укладки морского трубопровода будут производиться земляные работы для корректировки свободных пролётов. Проектными решениями предполагается выполнение следующих земляных работ:

- заглубление трубопровода;
- заглубление трубопровода с дополнительной засыпкой;
- каменная подсыпка участков неровностей морского дна.

Объёмы планируемых земляных работ после укладки представлены в таблице 1.4-8.

**Таблица 1.4-8 Характеристики и объёмы земляных работ после укладки газопровода**

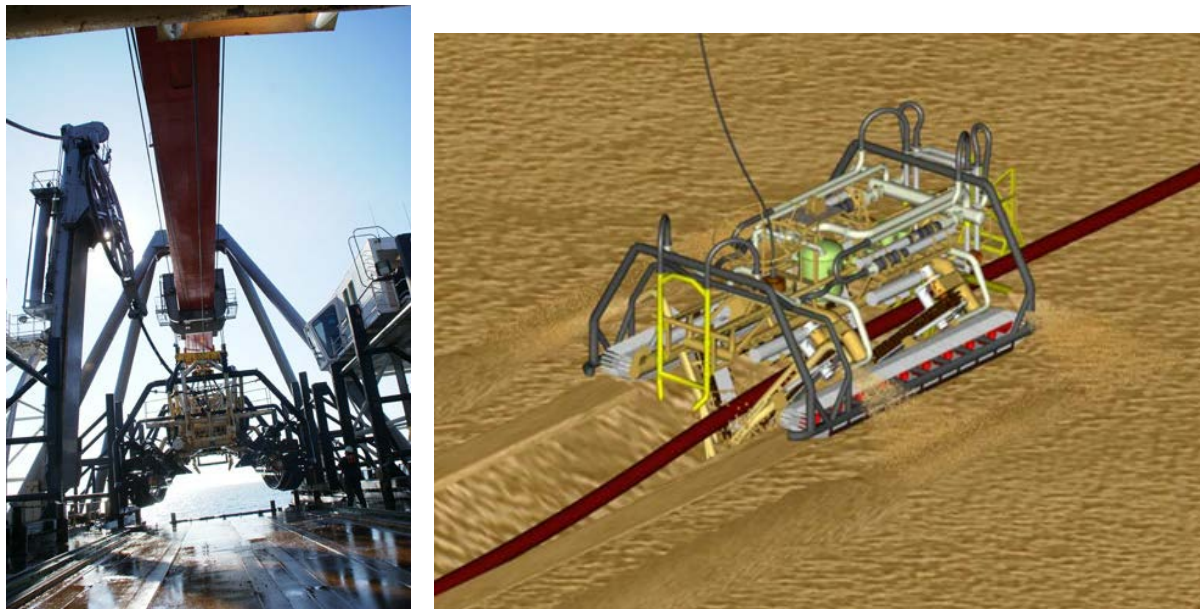
Нитки газопровода	КР/ПК	Глубина проведения работ, м	Объем выемки/засыпки, м <sup>3</sup>	Материал
Работы по заглублению трубопровода				
1 нитка	30,7	300	1520	Местный грунт
	31,7	550		
	32,1	660		
2 нитка	31,7	350	1520	Местный грунт
	33,0	680		
	33,8	860		
3 нитка	31,1	110	1520	Местный грунт
	32,3	450		
	32,9	580		
4 нитка	31,1	150	2020	Местный грунт
	31,9	390		
	32,5	580		
	33,4	780		
Работы по заглублению трубопровода с дополнительной засыпкой				
1 нитка	25,1-29,8	60-95	11000 (выемка)	Местный грунт
			16000 (засыпка)	Привозной

Нитки газопровода	КР/ПК	Глубина проведения работ, м	Объем выемки/засыпки, м <sup>3</sup>	Материал
				каменно-гравийный материал
2 нитка	25,4-31,1	60-95	11000 (выемка)	Местный грунт
			16000 (засыпка)	Привозной каменно-гравийный материал
3 нитка	26,2-30,9	60-95	11000 (выемка)	Местный грунт
			16000 (засыпка)	Привозной каменно-гравийный материал
4 нитка	26,0-30,7	60-95	11000 (выемка)	Местный грунт
			16000 (засыпка)	Привозной каменно-гравийный материал
<b>Работы по каменной подсыпке на участках морского дна</b>				
1 нитка	30,6	100-850	7200	Привозной каменно-гравийный материал
	30,8			
	32,0			
	32,9			
	39-43	1600	16000	
2 нитка	31,6	100-550	7200	Привозной каменно-гравийный материал
	31,7			
	32,4			
	32,5			
	39-43	1600	16000	
3 нитка	31,5	100-450	5400	Привозной каменно-гравийный материал
	31,6			
	32,3			
	39-43	1600	16000	
4 нитка	31,1	100-850	10800	Привозной каменно-гравийный материал
	31,2			
	31,3			
	31,4			
	31,5			
	33,8			
	39-43		16000	

### Заглубление трубопровода

Для защиты, стабилизации или корректировки безопорных пролетов предполагается использовать систему заглубления трубопроводов (траншекопатель с фрезой) типа «Beluga» (рисунок 1.4-28) от компании Saipem, работающую на глубине до 2250 м с очень мягкими и скалистыми грунтами.

Данное оборудование представляет собой плавучий аппарат, медленнодвигающийся над трубой, состоящий из двух режущих дисков и двух всасывающих насосов в задней части для вывода извлеченного грунта из траншеи. В качестве судна обеспечения для данного оборудования планируется использовать судно типа «Calamity Jane» (компании Allseas).

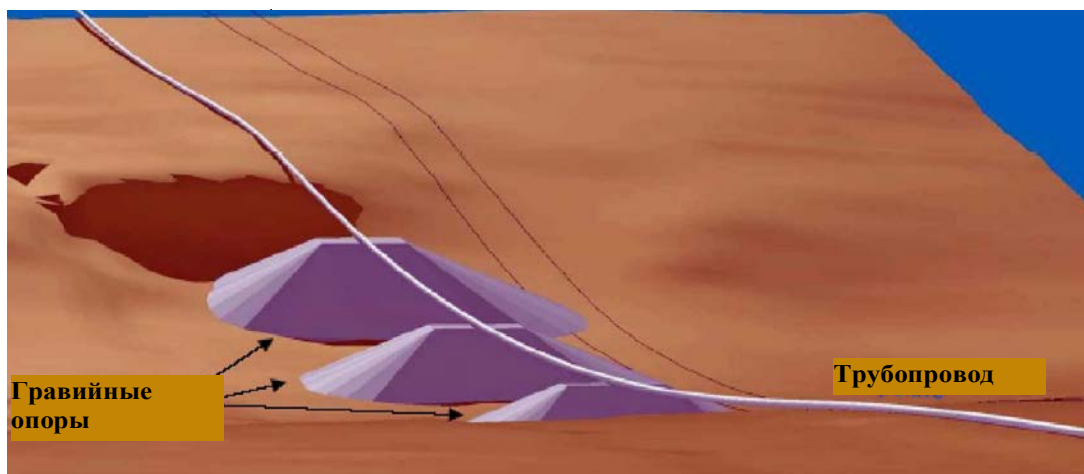


**Рисунок 1.4-28 Calamity Jane (Allseas) и «Beluga» – Пример оборудования для рытья траншей**

#### **Корректировка свободных пролетов и засыпка трубопровода**

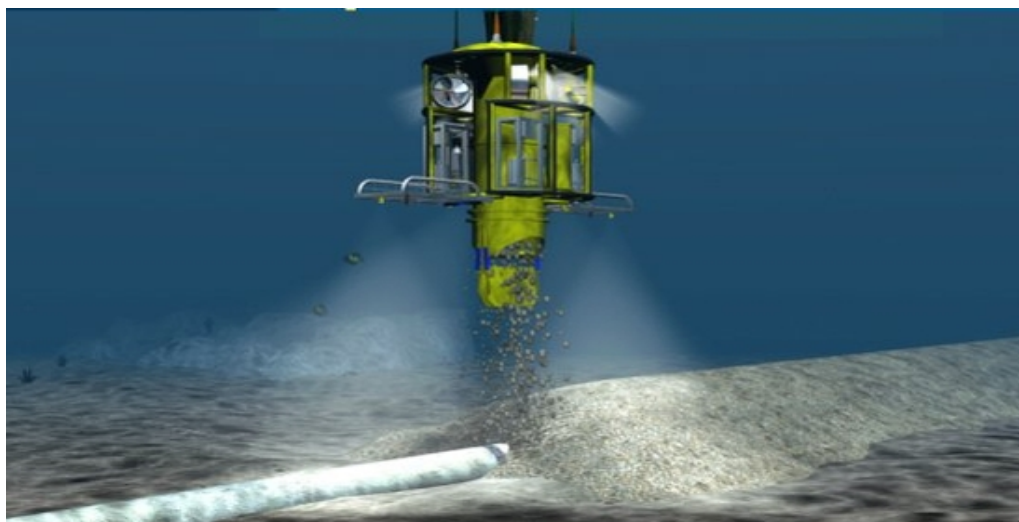
После укладки трубопровода на участках неровного дна будут образовываться свободные пролеты. В таких случаях, когда трубопровод будет испытывать недопустимые напряжения и (или) вихревые вибрации, будут выполнены работы по корректировке свободных пролетов, для чего проектом предусмотрено создание опор из гравийно-каменного материала расчетной крупности (рисунок 1.4-29).

Ликвидация недопустимых пролетов выполняется методом каменной наброски – подсыпки скального грунта. При этом производится отсыпка дополнительных гравийных опор, которые уменьшают длину свободного пролета.



**Рисунок 1.4-29** Корректировка свободных пролетов

Для подсыпки свободных пролётов, а также засыпки участков газопровода используется специальное судно типа «Tertnes» (Van Oord) с гибкой сбросной трубой (рисунок 1.4-30).



**Рисунок 1.4-30** Судно с гибкой спускной трубой, распределяющей каменный материал вокруг трубопровода

#### **1.4.4 Пересечение коммуникаций**

Трасса морского газопровода «Южный поток» в пределах российского участка пересекает ряд кабелей, которые относятся к двум основным волоконно-оптическим кабельным системам BS-FOCS, ITUR (таблица 1.4-9):

- Черноморская оптоволоконная кабельная система BS-FOCS, соединяющая Варну (Болгария), Одессу (Украина) и Новороссийск (Россия).
- Сеть ITUR (Италия-Турция-Украина-Россия) соединяет Палермо (Италия), Стамбул (Турция), Одессу (Украина) и Новороссийск (Россия).

Таблица 1.4-9 Пересекаемые трассой газопровода коммуникации

1 нитка трубопровода													
№	Наименование	Место пересечения					КМ	Тип кабеля	Глубина моря, м	Угол пересечения, град.	Статус кабеля	Владелец/ Эксплуатирующая организация	Примечание
		WGS 84		Проекция Ламберта									
		Широта	Долгота	Восточная долгота	Северная широта								
1	Мысхако-Прибрежное (линия 1)	44°37'43"	37°29'51"	274066.95	183972.22	30.58	Не извест.	221	83	Не извест.	Министерство обороны	На российском склоне, согласно съемке	
2	Мысхако-Прибрежное (линия 2)	44°37'33"	37°29'50"	274064.30	183675.93	30.87	Не извест.	346	69	Не извест.	Министерство обороны	На российском склоне, согласно съемке	
3	Мысхако-Прибрежное (линия 3)	44°37'17"	37°29'44"	274026.16	183185.00	31.36	Не извест.	464	88	Не извест.	Министерство обороны	На российском склоне, согласно съемке	
4	Болгария-Украина-Россия (BS-FOCS)	43°59'56"	37°13'28"	255199.82	114109.73	122.38	ВОЛС	2096	39	В экпл. с 2001 г.	ВТС/Vivacom/Ростелеком	На Российском склоне, согласно съемке	
5	Италия-Турция-Украина-Россия (FOC ITUR)	43°34'17"	36°30'58"	200481.57	65439.52	195.61	ВОЛС	2156	32	В экпл. с 1996 г.	Ростелеком	На Российском склоне, согласно съемке	

2 нитка трубопровода													
№	Наименование	Место пересечения					КМ	Тип кабеля	Глубина моря, м	Угол пересечения, град.	Статус кабеля	Владелец/ Эксплуатирующая организация	Примечание
		WGS 84		Проекция Ламберта									
		Широта	Долгота	Восточная долгота	Северная широта								
1	Мысхако-Прибрежное (линия 1)	44°37'35"	37°30'30"	274930.41	183755.61	31.48	Не извест.	242	89	Не извест.	Министерство обороны	На российском склоне, согласно съемке	
2	Мысхако-Прибрежное (линия 2)	44°37'24"	37°30'26"	274850.74	183428.95	31.81	Не извест.	362	80	Не извест.	Министерство обороны	На российском склоне, согласно съемке	
3	Мысхако-Прибрежное (линия 3)	44°37'10"	37°30'20"	274756.94	182983.14	32.27	Не извест.	477	66	Не извест.	Министерство обороны	На российском склоне, согласно съемке	
4	Болгария-Украина-Россия (BS-FOCS)	43°59'56"	37°13'36"	255364.79	114122.62	122.64	ВОЛС	2096	39	В экспл. с 2001 г.	ВТС/Vivacom/Ростелеком	На Российском склоне, согласно съемке	
5	Италия-Турция-Украина-Россия (FOC ITUR)	43°34'18"	36°31'06"	202670.21	65473.47	195.84	ВОЛС	2156	32	В экспл. с 1996 г.	Ростелеком	На Российском склоне, согласно съемке	

3 нитка трубопровода												
№	Наименование	Место пересечения					Тип кабеля	Глубина моря, м	Угол пересечения, град.	Статус кабеля	Владелец/ Эксплуатирующая организация	Примечание
		WGS 84		Проекция Ламберта		КМ						
		Широта	Долгота	Восточная долгота	Северная широта							
1	Мысхако-Прибрежное (линия 1)	44°37' 06"	37°32'38"	277740.74	182986.17	33.18	Не извест.	154	69	Не извест.	Министерство обороны	На российском склоне, согласно съемке
2	Мысхако-Прибрежное (линия 2)	44°36' 55"	37°32'42"	277840.06	182645.66	33.53	Не извест.	723	78	Не извест.	Министерство обороны	На российском склоне, согласно съемке
3	Мысхако-Прибрежное (линия 3)	44°36' 37"	37°32'44"	277919.32	182095.43	34.09	Не извест.	839	50	Не извест.	Министерство обороны	На российском склоне, согласно съемке
4	Болгария-Украина-Россия (BS-FOCS)	43°59'56"	37°13'42"	255518.26	114125.24	120.37	ВОЛС	2096	39	В экпл. с 2001 г.	BTC/Vivacom/Ростелеком	На Российском склоне, согласно съемке
5	Италия-Турция-Украина-Россия (FOC ITUR)	43°34'18"	36°31'15"	200857.03	65505.65	193.52	ВОЛС	2156	30	В экпл. с 1996 г.	Ростелеком	На Российском склоне, согласно съемке

4 нитка трубопровода												
№	Наименование	Место пересечения					Тип кабеля	Глубина моря, м	Угол пересечения, град.	Статус кабеля	Владелец/ Эксплуатирующая организация	Примечание
		WGS 84		Проекция Ламберта		КМ						
		Широта	Долгота	Восточная долгота	Северная широта							
1	Мысхако-Прибрежное (линия 1)	44°37' 58"	37° 32'47"	277959.43	182896.89	33.23	Не извест.	224	66	Не извест.	Министерство обороны	На российском склоне, согласно съемке
2	Мысхако-Прибрежное (линия 2)	44°36' 53"	37°32'51"	278046.51	182587.75	33.55	Не извест.	751	80	Не извест.	Министерство обороны	На российском склоне, согласно съемке
3	Мысхако-Прибрежное (линия 3)	44°36' 31"	37°32'58"	278229.53	181938.08	34.23	Не извест.	877	45	Не извест.	Министерство обороны	На российском склоне, согласно съемке
4	Болгария-Украина-Россия (BS-FOCS)	43°59'56"	37°13'42"	255518.26	114125.24	120.37	ВОЛС	2096	39	В экспл. с 2001 г.	BTC/Vivacom/Ростелеком	На Российском склоне, согласно съемке
5	Италия-Турция-Украина-Россия (FOC ITUR)	43°34'18"	36°31'15"	200857.03	65505.65	193.52	ВОЛС	2156	30	В экспл. с 1996 г.	Ростелеком	На Российском склоне, согласно съемке



Проектными решениями рассматриваются следующие методы пересечения кабелей:

- разрезание кабелей;
- погружение кабеля в грунтах с высокой несущей способностью;
- погружение кабеля в мягких грунтах с низкой несущей способностью/устройство опор.

Учитывая, что пересекаемые проектируемым газопроводом подводные кабеля находятся на глубоководных участках в местах отсутствия рыбного промысла защита кабелей и трубопроводов от воздействия тралов не требуется.

Наиболее безопасный метод пересечения кабелей связи Мысхако-Прибрежная линия 1, 2, 3 – разрезание с последующим соединением над уложенным газопроводом с предварительно смонтированным разделителем для обеспечения минимального зазора между трубопроводом и кабелем.

#### **1.4.5 Испытания и подготовка к эксплуатации**

Гидроиспытания морской трубопроводной системы будут проводиться только для прибрежного участка, длиной 4,3 км. В прибрежный участок российского сектора входят: береговой участок (за границей площадки ДОО), трубопровод в микротоннеле и участок трубопровода до глубины воды 30 метров. Гидроиспытания будут проводиться морской водой. Глубоководный участок в пределах российского сектора газопровода «Южный поток» испытываться не будет.

На обоих концах этого участка будут установлены временные камеры запуска/приема ДОО. Также для проведения гидроиспытаний будет мобилизовано судно обеспечения, с установленным на нем оборудованием для забора/сброса морской воды, проведения заполнения водой, водоподготовки и гидроиспытаний трубопровода. А также оборудованного ROV-аппаратом, используемого для соединения шлангов подачи/забора воды, спускаемых с судна, и соединяемых с подводной камерой запуска/приема ДОО.

На испытываемом участке длиной 4,3 км будут проводиться следующие виды работ:

- Промывка, калибровка и очистка внутренней полости морского трубопровода для удаления механических примесей;
- Заполнение морского трубопровода водой (заполнение производится в процессе промывки и калибровки);
- Проведение гидроиспытаний (Рисп=1,1Рр);
- Сброс давления;
- Удаление воды из полости трубы и промывка от соли;

- Осушка с целью удаления остаточной воды.

Для заполнения и гидроиспытаний трубопровода используется морская вода. Забор воды будет производиться судном с помощью гибкого рукава в районе изобаты 50 м из придонного горизонта с глубины, соответствующей требованиям по расположению рыбозащитного устройства. Скорость забора – 2 x 6,25 м<sup>3</sup>/мин. Время забора – 3 часа. На борту судна вода для проведения испытаний будет поступать в буферную емкость. Затем будет проходить через фильтр со степенью фильтрации 50 микрон (рисунок 1.4-31, таблица 1.4-10), и обрабатываться ультрафиолетовым излучением.



**Рисунок 1.4-31 Самоочищающийся фильтр компании Atkins fullford**

**Таблица 1.4-10 Характеристики фильтрационной установки**

Модель:	Самоочищающийся фильтр компании Atkins fullford
Тип:	Обратно-поточный сетчатый фильтр
Вес:	1700 кг.
Тип жидкости:	Морская вода (До 50 микрон)
Рекомендуемое рабочее давление:	8 бар
Максимальное рабочее давление:	10 бар
Минимальное давление на входе:	2 бар
Максимальный перепад давления:	0,2 бар (через фильтры)
Рекомендуемая рабочая температура:	5-10 °С
Максимальная рабочая температура:	65 °С
Максимальный расход:	900 м <sup>3</sup> /час
Диаметр всасывающего патрубка:	14 дюймов 150 фунтов (Фланец с выступающей поверхностью)
Диаметр выходного патрубка	14 дюймов 150 фунтов (Фланец с выступающей поверхностью)

Водозаборные сооружения оснащены рыбозащитными устройствами в соответствии со СНиП 2.06.07-87. Типовое насосное оборудование представлено на рисунке 1.4-32.



**Рисунок 1.4-32 Насосное оборудование и защитные устройства для забора воды на гидроиспытания**

По достижению поездом ДООУ береговой временной камеры запуска/приема данная вода для смачивания и размыва загрязнений будет подаваться в специальный резервуар. В дальнейшем после гравитационного отстоя она снова будет подаваться в трубопровод. Общее количество промывочной воды после очистки четырёх ниток – 320 м<sup>3</sup> (по 80 м<sup>3</sup> на каждую нитку).

После достижения ДООУ береговой камеры запуска/приема поршней, производится гидроиспытание. После проведения гидроиспытания вода вытесняется по направлению к подводной камере запуска/приема поршней и подается на судно обеспечения для последующей очистки и сброса в море.

Для проведения гидроиспытаний каждой нитки необходимо дополнительно 1800 м<sup>3</sup> морской воды (всего 7200 м<sup>3</sup> для 4-х ниток). Для заполнения морского участка используется отфильтрованная морская вода. Для удаления кислорода из морской воды добавляется химический реагент бисульфит натрия. Концентрация бисульфита натрия составляет 250 мг/л, общий объем – 452 л.

Таким образом, общий объем морской воды, необходимой для гидроиспытания всех 4-х ниток составляет около 8000 м<sup>3</sup>.

Поезд ДООУ для вытеснения воды и осушки трубопровода будет состоять из трех поршней. Между первым и вторым поршнями будет находиться моноэтиленгликоль (МЭГ). По достижению поездом ДООУ подводной камеры запуска поршней МЭГ будет подаваться на судно обеспечения в специальный резервуар для дальнейшей утилизации. Общий объем МЭГ на 1 нитку составляет 20 м<sup>3</sup>.

Выпуск воды после гидроиспытания и очистки будет осуществляться на специальное судно, расположенное в районе изобаты 30 м, и впоследствии, после анализа и дополнительной фильтрации, сбрасываться в море.

#### 1.4.6 Эксплуатация газопровода

Основной задачей технической диагностики линейной части газопровода (ЛЧ МГ) в период эксплуатации является своевременное выявление изменений ее технического состояния: условий взаимодействия с окружающей средой, оценка остаточного ресурса газопровода, а также выбор наиболее эффективных способов ремонта и мероприятий для обеспечения безопасной эксплуатации и надежной работоспособности ЛЧ МГ.

Диагностическое обслуживание ЛЧ МГ выполняется силами газотранспортных предприятий и специализированных сервисных организаций. Комплекс диагностических мероприятий, проводимых на стадии эксплуатации газопровода, включает:

- обзорные наблюдения, оптический и лазерный мониторинг утечек газа и др.;
- контроль и измерение параметров в реальном масштабе времени (мониторинг) с помощью стационарных встроенных датчиков;
- периодические приборные обследования, в том числе интенсивные электрометрические измерения, геодезическое позиционирование газопроводов, определение напряженно-деформированного состояния и др.;
- периодические внутритрубные обследования, в том числе контроль геометрии трубы, ее коррозионного состояния, выявление трещин и др.;
- оценку технического состояния ЛЧ МГ на основе обобщения результатов наблюдений, проведенных обследований, ретроспективного анализа возникавших отказов и аварий;
- прогнозирование остаточного ресурса работы контролируемого участка газопровода;
- прогнозирование безаварийной работы газопровода с выдачей рекомендаций по проведению выборочного ремонта и реконструкции газопроводов;
- создание банков данных по диагностированию объектов газотранспортных систем.

Работы по диагностическому обслуживанию ЛЧ МГ проводятся на основании Плана проведения диагностики газопроводов, утвержденного Компанией «South Stream AG», исходя из необходимой периодичности диагностики технического состояния участков газопроводов, обеспечения их надежной и безопасной эксплуатации.

К основным работам в период эксплуатации относятся внутритрубная диагностика и наружные инспекции.

Внутритрубная диагностика (ВТД) должна проводиться для того, чтобы подтвердить работоспособность системы трубопровода, в основном средствами измерения толщины стенки по месту.

В результате проведения ВТД должна быть проверена внутренняя поверхность трубопровода по всей длине окружности и длине трубы или на критическом участке.

Предлагаемая частота проведения внутренних инспекций приведена в таблице 1.4-11.

**Таблица 1.4-11 Предлагаемая частота проведения внутренних инспекций**

Внутренняя инспекция	Метод	Предлагаемая частота проведения
Измерение толщины стенки	Intelligent PIG Пропуск диагностического снаряда	1 диагностика: До пуска в эксплуатацию трубопровода или в течение первого года эксплуатации Последующие: Каждые 5 лет
Положение трубопровода	XYZ mapping PIG Пропуск снаряда, определяющего пространственное положение трубопровода	1 диагностика: До пуска в эксплуатацию трубопровода или в течение первого года эксплуатации Последующие: Каждые 5 лет
Геометрия трубопровода	Gauge PIG (Bi-Directional) (снаряд-калибр)	1 диагностика: До пуска в эксплуатацию трубопровода Перед запуском профиломера или диагностического снаряда
	Calliper PIG Профиломер	1 диагностика: До пуска в эксплуатацию трубопровода Последующие: Каждые 5 лет

Наружные инспекции необходимы для проверки сохранения газопроводов и оборудования состояния годности к эксплуатации, соответствия сроку службы и соответствия местному законодательству и требованиям по целостности.

Предлагаемая частота проведения наружных инспекций приведена в таблице 1.4-12.

**Таблица 1.4-12 Предлагаемая частота проведения наружных инспекций**

Внешняя инспекция	Метод	Предлагаемая частота проведения
Критическая (опасная) секция или участок трубопровода	ROV (подводный аппарат с дистанционным управлением)	Каждый год
Осмотр трассы трубопровода	ROV	До пуска в эксплуатацию или в течение первого года эксплуатации
	AUV (автономный подводный аппарат)	Каждые 5 лет
Обследование электрохимической (катодной) защиты от коррозии	ROV	До пуска в эксплуатацию или в течение первого года эксплуатации После 5-ти лет эксплуатации Последующие: Каждые 10 лет

#### 1.4.7 Продление срока эксплуатации

Решение о продлении заявленного срока эксплуатации (50 лет) либо реконструкции объекта будет принято владельцем газопровода на основании анализа результатов обследования газопровода проводимых ежегодно.

#### 1.4.8 График строительства

Ввод в эксплуатацию четырех ниток морского газопровода «Южный поток (Российский сектор)» планируется производить последовательно.

Основанием предварительного графика проекта является запланированное начало эксплуатации первой линии газопровода до января 2016 г.

Согласно этому плану, общий объем работ по строительству первой нитки трубопровода, включая сдачу в эксплуатацию, необходимо завершить к концу 2015 года, второй нитки – к концу 2016г., третьей – в середине 2017г., четвертой – к концу 2017г.

Фактической датой начала эксплуатации считается начало работы выбранного монтажного комплекса.

В таблице 1.4-13 представлены итоговые ключевые даты для нескольких монтажных комплексов. Основной монтажный комплекс включает судно для глубоководных работ, судно для работы на промежуточных глубинах и баржу для работ на мелководье.

**Таблица 1.4-13 Даты ключевых этапов строительства**

Ключевые этапы строительства	Запланированная дата
Начало подготовительных мероприятий по строительству 1 нитки	Июнь 2014 г.
Начало подготовительных мероприятий по строительству 2 нитки	Апрель 2015 г.
Начало подготовительных мероприятий по строительству 3 нитки	Октябрь 2015 г.
Начало подготовительных мероприятий по строительству 4 нитки	Апрель 2016 г.
Начало строительства микротоннеля №1	Июль 2014 г.
Начало строительства микротоннеля №2	Ноябрь 2014 г.
Начало строительства микротоннеля №3	Март 2015 г.
Начало строительства микротоннеля №4	Июль 2015 г.
Пересечение береговой линии методом протаскивания трубопровода №1	Январь-Март 2015 г.
Пересечение береговой линии методом протаскивания трубопровода №2	Май-Июль 2015 г.
Пересечение береговой линии методом протаскивания трубопровода №3	Сентябрь-Ноябрь 2015 г.
Пересечение береговой линии методом	Январь-Март 2016 г.

Ключевые этапы строительства	Запланированная дата
протаскивания трубопровода №4	
Начало испытаний трубопровода №1 на берегу	Февраль 2015 г.
Начало испытаний трубопровода №2 на берегу	Июнь 2015 г.
Начало испытаний трубопровода №3 на берегу	Октябрь 2015 г.
Начало испытаний трубопровода №4 на берегу	Февраль 2016 г.
Начало укладки трубопровода № 1 на промежуточном участке	Сентябрь 2014 г.
Начало укладки трубопровода № 1 на глубоководном участке	Сентябрь 2014 г.
Начало укладки трубопровода № 2 на промежуточном участке	Август 2015 г.
Начало укладки трубопровода № 2 на глубоководном участке	Сентябрь 2015 г.
Начало укладки трубопровода № 3 на промежуточном участке	Февраль 2016 г.
Начало укладки трубопровода № 3 на глубоководном участке	Март 2016 г.
Начало укладки трубопровода № 4 на промежуточном участке	Август 2016 г.
Начало укладки трубопровода № 4 на глубоководном участке	Сентябрь 2016 г.
Ввод в эксплуатацию 1 нитки	Декабрь 2015 г.
Ввод в эксплуатацию 2 нитки	Декабрь 2016 г.
Ввод в эксплуатацию 3 нитки	Июнь 2017 г.
Ввод в эксплуатацию 4 нитки	Декабрь 2017 г.

Согласно данным изысканий продолжительность строительного сезона (навигационный период) в районе строительства газопровода составляет 12 месяцев в году.

### 1.5 Описание возможных видов воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности

Трасса морского участка газопровода «Южный поток» на участке российского сектора характеризуется следующими особыми условиями строительства:

- сосредоточение значительных экологических интересов, включая районы, значимые с точки зрения флоры и фауны, туризма;
- наличие районов, находящихся под охраной федеральных, региональных и местных законодательных актов по охране окружающей среды, включая:
- наличие природных заповедников, находящихся под защитой национальных законодательств;

- наличие районов, имеющих большое значение для воспроизводства рыбных ресурсов;
- интенсивное судоходство;
- действующие кабели связи в Чёрном море;
- наличие зон рыболовства с использованием донных рыболовных тралов;
- наличие территорий, объектов и коммуникаций МО РФ и ФСБ.

Проектом предусмотрено соблюдение норм, требований и ограничений в области охраны окружающей среды с учетом воздействия техногенных источников на природные объекты. По возможным воздействиям на компоненты окружающей среды выделены следующие источники:

- источники воздействия на воздушную среду;
- источники воздействия на морскую воду;
- источники воздействия на геологическую среду;
- источники воздействия на морскую биоту;
- источники воздействия на социально-экономическую среду.

В пространственном отношении источники загрязнения окружающей среды подразделяются на точечные, площадные и линейные. Проектом предусматривается строительство линейных объектов – нитки газопровода. Плавсредства, используемые при строительстве, можно рассматривать как площадной источник (совокупность точечных).

Во временном отношении все источники воздействия на окружающую среду можно классифицировать как краткосрочные - характерные для периода проведения строительно-монтажных работ.

Воздействие различных источников на окружающую среду можно разделить на типы: механическое, химическое и физическое.

Основным видом воздействия на атмосферный воздух является химическое загрязнение вредными веществами при работе плавсредств.

Физическое воздействие характеризуется повышенным акустическим фоном при работе плавсредств.

Прогнозируется механическое (работы по заглублению трубы, подсыпка грунта для обеспечения устойчивости трубопровода) и возможно незначительное химическое воздействие на донные грунты Чёрного моря.

Ограничение ареала обитания и звуки работающей техники будут являться значимыми факторами беспокойства для представителей животного мира.



Проведение дноглубительных работ, подсыпка грунта приведет к частичному уничтожению кормовой базы рыб, частичному уничтожению ранней молоди рыб и временному частичному сокращению площадей местообитания рыб.

Анализ перечисленных выше техногенных источников, последствий их воздействия позволяет оценить состав и объем природоохранных проблем, связанных с реализацией намечаемой деятельности, сформулировать первоочередные задачи по решению и минимизации возможных ущербов.

Ориентировочные виды воздействий и последствия строительства и эксплуатации морского участка газопровода «Южный поток» приведены в таблице 1.5-1.

**Таблица 1.5-1 Потенциально возможные воздействия при строительстве и эксплуатации газопровода на окружающую среду**

№ п/п	Компоненты ОС	Факторы нарушения ОС	Мероприятия по снижению отрицательного техногенного воздействия на ОС	Остаточные негативные последствия
1.	Атмосфера	Силовые агрегаты плавсредств. Сварочные работы на ТБС Шумовые воздействия.	Соблюдение требований МАРПОЛ к плавсредствам. Использование при строительстве современной техники, минимизирующей воздействие на атмосферный воздух.	Общее повышение содержания загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосфере по сравнению с фоновыми, но не выше ПДК.
2.	Морская среда	Загрязнение взвешенными веществами при проведении строительных работ. Несанкционированный сброс с судов, аварийные разливы н/п Сброс воды после гидроиспытаний	Оперативная ликвидация аварийных разливов ГСМ. Минимизация забора воды. Соблюдение требований МАРПОЛ к плавсредствам.	Временное сверхнормативное загрязнение морских вод.
3.	Геологическая среда	Дноглубительные работы, дампинг грунта. Несанкционированный сброс с судов, аварийные разливы н/п	Использование при строительстве современной техники, минимизирующей воздействие на грунты Оперативная ликвидация аварийных разливов ГСМ. Соблюдение требований МАРПОЛ к плавсредствам	Локальное изменение гранулометрического состава грунтов и локальное изменение рельефа дна.
4.	Морская биота	Шумовые воздействия. Уничтожение кормовой базы, ранней молоди рыб при взмучивании и при заборе воды. Сокращение площадей местообитания при взмучивании и при строительстве газопровода, дамбы. Создание препятствий на путях миграции	Использование при строительстве современной техники, позволяющей снизить взмучивание донных отложений и шумовое воздействие. Оборудование водозаборов рыбозащитными устройствами в соответствии со СНИП 2.06.0-87. Согласование времени проведения работ со сроками миграции рыб и морских млекопитающих	Временное отчуждение акваторий нагула рыб, временное уничтожение части кормовых ресурсов.

## 1.6 Применяемые законодательные и нормативные акты

Проектирование морского участка газопровода «Южный поток» осуществляется в соответствии с действующим законодательством в области охраны окружающей среды и природопользования.

Разработка проектной документации по строительству морского участка газопровода «Южный поток» ведется с учетом международных и национальных норм и правил в области охраны окружающей среды – Конвенций, Директив, Законов, СНиП, СанПиН, ГОСТов и т.д.

В данном разделе перечислены основные законодательные и нормативно-правовые документы, которые необходимо учитывать при реализации морского участка газопровода «Южный поток».

### 1.6.1 Международные природоохранные правовые акты

В данном разделе рассмотрены основные международные конвенции и соглашения, имеющие отношение к проекту строительства морского участка газопровода «Южный поток». Основные международные конвенции и договоры, ратифицированные, подписанные или принятые РФ, приведены ниже.

<b>Основные международные конвенции и договоры, ратифицированные и подписанные РФ</b>
Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов от 2.11.1973, измененная Протоколом 1978 г. (МАРПОЛ 73/78) (Лондон, Великобритания).
Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов от 29.12.1972 («Лондонская конвенция по сбросам») (Лондон, Великобритания; Мехико, Мексика; Москва, Российская Федерация; Вашингтон, США)
Базельская Конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, Базель, 1990 г.
Конвенция ООН по морскому праву, Монтего-Бей, 1982 г.
Конвенция о защите Черного моря от загрязнения 1992 г. (вступила в силу в 1994 году после её ратификации всеми государствами-участниками) (Бухарест, 21 апреля 1992 года)
Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте, г. Эспо, Финляндия, 1991 г. подписана Россией, но не ратифицирована.
Международная конвенция по предотвращению загрязнения моря нефтью, Лондон, 12 мая 1954 года.
Женевская конвенция об открытом море, 1958 г.
Международная Конвенция СОЛАС-74.
Международная Конвенция об ответственности и компенсации за ущерб в связи с перевозкой морем опасных и вредных веществ, Лондон, 3 мая 1996 года.

*Декларация ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 1992г.*

На конференции в Рио-де-Жанейро по окружающей среде была провозглашена Декларация, где сформулировано 27 принципов политики охраны окружающей среды и развития.

Основополагающим является Принцип 1, который гласит: «В центре внимания непрерывного развития находятся люди. Они имеют право на здоровую плодотворную жизнь в гармонии с природой». Остальные 26 принципов формулируют задачи государства, решение которых обеспечивает выполнение принципа 1.

Принципы, провозглашенные Декларацией, нашли отражение в Российском законодательстве. Так, Конституцией Российской Федерации закреплены права населения России на благоприятную экологическую среду. В обобщенном виде принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды сформулированы в Законе Российской Федерации «Об охране окружающей среды».

*Конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ), Лондон, 1973 г.*

Конвенция по предотвращению загрязнения с судов (далее – МАРПОЛ) подписана в 1973г., вступила в силу 30 августа 1975г. Конвенция ратифицирована СССР 15 декабря 1975 г.

Конвенция направлена на предотвращение загрязнения морской среды вредными веществами или стоками, содержащими такие вещества. Санкции за нарушение положений Конвенции устанавливаются законодательством конкретного Государства, под чьим флагом ходит судно. Регулирование соответствующих вопросов осуществляется только на национальном уровне. Проверки ограничены территориальным морем соответствующих государств, а в открытом море так называемым принципом государственного флага в отношении судов, плавающих под индивидуальным государственным флагом.

В соответствии со статьей 8 при инциденте, связанном со сбросом вредных веществ, необходимо сообщить об инциденте в соответствии с положениями Протокола 1 Конвенции.

Данная Конвенция и Конвенция ООН по морскому праву придают Чёрному морю специальный статус, из-за чего любые сбросы являются незаконными. Его статус в качестве особого района означает запрет на сброс следующих веществ:

- смесей с содержанием нефти за небольшими исключениями (небольшие количества с малых судов);
- других вредных веществ (химикатов), перевозимых как насыпной или наливной груз;
- нечистот с кораблей, если они не были механически обработаны и продезинфицированы;

- корабельных отходов.

*Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов, 1972*

Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов была подготовлена 29 декабря 1972 и вступила в силу 30 августа 1975г.

Конвенция ратифицирована СССР 15 декабря 1975г.

Конвенции предназначена для усиления мер по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов, которые могут представлять опасность для здоровья людей, повредить живым ресурсам и жизни в море и нанести ущерб зонам отдыха.

Под «сбросом» понимается любое преднамеренное удаление в море отходов или других материалов с судов, платформ и т.д. «Сбросом» не считается удаление отходов и материалов, являющихся результатом нормальной эксплуатации судов, платформ и т.д.

*Базельская Конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением, Базель, 1990 г.*

Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов была подготовлена 22 марта 1989г. Ратифицирована Российской Федерацией Федеральным законом от 25.11.1994 г. №49-ФЗ.

Настоящая Конвенция направлена на безопасность трансграничных перевозок опасных отходов. При осуществлении хозяйственной деятельности должны приниматься следующие меры:

- обеспечить сведение к минимуму производства опасных и других отходов в своих пределах с учетом социальных, технических и экономических аспектов;
- обеспечить наличие соответствующих объектов по удалению для экономически обоснованного использования опасных и других отходов независимо от места их удаления;
- свести к минимуму трансграничную перевозку опасных и других отходов в результате экологически обоснованного и эффективного использования таких отходов;
- оградить здоровье человека и окружающую среду от отрицательного воздействия, вызванного трансграничной перевозкой отходов.

Учитывая приграничную и транспортную роль региона Чёрного моря, значение этой Конвенции с каждым годом возрастает, тем более, что сама по себе проблема импорта-экспорта токсичных отходов стала в последние годы одной из наиболее значимых.

*Конвенция ООН по морскому праву, Монтего-Бей, 1982 г.*

Конвенция ООН по морскому праву (1982) и предшествовавшая ей Конвенция ООН по международным водам (1958) устанавливают международную законодательную базу, дополняемую двусторонними соглашениями по морским границам между соседними странами. Конвенция ООН по морскому праву (1982) также включает положения по охране окружающей среды и особые положения, касающиеся закрытых и полузакрытых морей.

Конвенция предоставляет государствам определенные ограниченные полномочия в отношении предъявления экологических требований ко всем иностранным судам в их экономических зонах. Вопросы защиты окружающей среды от загрязнений, вызванных судоходством, разработаны особенно тщательно. Конвенция включает в себя запрет на сброс нефти, химикатов, отработанной воды и топлива корабельных двигателей. Соблюдение этих запретов является объектом постоянного контроля.

*Конвенция о защите Черного моря от загрязнения 1992 г. (вступила в силу в 1994 году после её ратификации всеми государствами-участниками).*

Международная конвенция, подписанная Болгарией, Грузией, Россией, Румынией, Турцией и Украиной в 1992 году в Бухаресте (Румыния). Конвенция посвящена совместным мерам по предотвращению и сокращению загрязнения морской среды Черного моря и борьбы с ним, а также ее защите и сохранению. Конкретные меры содержатся в трех протоколах, являющихся неотъемлемой частью Конвенции: Протокол о защите морской среды Черного моря от загрязнения из береговых источников; Протокол о сотрудничестве в борьбе с загрязнением морской среды Черного моря нефтью и другими вредными веществами в аварийных ситуациях; Протокол о защите морской среды Черного моря от загрязнения в результате сбросов.

Конвенция охватывает:

- загрязнение с судов;
- загрязнение, вызываемое захоронением (преднамеренным удалением отходов или иных материалов с судов или летательных аппаратов, или самих судов и летательных аппаратов);
- загрязнение из находящихся на суше источников;
- загрязнение, вызываемое или связанное с деятельностью на континентальном шельфе, включая разведку и разработку природных ресурсов континентального шельфа;
- загрязнение нефтью и другими вредными веществами в чрезвычайных ситуациях;
- загрязнение из атмосферы или через нее;
- загрязнение в результате трансграничного перемещения опасных отходов;

- загрязнение из любых источников опасными веществами и материалами, указанными в Приложении к Конвенции (статьи VI-XIV).

*Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте, г. Эспо, Финляндия, 1991 г.*

Поскольку газопровод «Южный поток» проходит через воды трёх государств (Россия, Турция, Болгария), вопрос о трансграничных воздействиях реализации проекта приобретает особую актуальность. В 1991 г. была подписана Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном аспекте (называемая также Конвенцией Эспо). Российская Федерация подписала Конвенцию, но не ратифицировала и не является ее Стороной.

*Международная конвенция по предотвращению загрязнения моря нефтью, Лондон, 12 мая 1954 года.*

Данная конвенция определяет, что на все суда должно быть распространено требование об оборудовании их таким образом, чтобы была предотвращена утечка топливной нефти или тяжелого дизельного топлива в льяльных водах, содержимое которых сливается в море без предварительной очистки в нефтеводяном сепараторе.

*Женевская конвенция об открытом море, 1958 г.*

Определяет, что каждое государство обязано принимать необходимые меры для обеспечения безопасности в море судов, плавающих под его флагом, в частности, в том, что касается:

- пользования сигналами, поддержания связи и предупреждения столкновения,
- комплектования и условий труда экипажей судов, с учетом подлежащих применению международных актов, касающихся вопросов труда,
- конструкции, оснащения судов и их мореходных качеств.

Каждое государство обязано издавать правила для предупреждения загрязнения морской воды нефтью с судов.

*Международная Конвенция СОЛАС-74 и Протокол 1988 к ней с поправками 1993-1999 гг., которая вошла, в частности, в Правила Российского Морского Регистра Судоходства (РМРС).*

Конвенция СОЛАС-74:

- устанавливает всесторонний ряд минимальных стандартов по безопасной конструкции судов и основному оборудованию по безопасности (противопожарному, навигационному, спасательному, радиооборудованию и др.), которое должно находиться на борту;

- требует, чтобы судно и его оборудование поддерживались в состоянии, гарантирующем пригодность для выхода в море без опасности для судна и людей, находящихся на борту;
- содержит эксплуатационные инструкции, в частности, по порядку действий в случае аварии, и предусматривает регулярные освидетельствования и судна и его оборудования, выдачу свидетельств о соответствии.

Международная Конвенция об ответственности и компенсации за ущерб в связи с перевозкой морем опасных и вредных веществ, Лондон, 3 мая 1996 года.

Данная конвенция определяет границы ответственности и размеры компенсаций в случае причиненного ущерба в результате загрязнения окружающей среды, а также порядок выплаты таких компенсаций.

### **1.6.2 Национальные правовые акты в области охраны окружающей среды и природопользования при строительстве морского участка газопровода «Южный поток» в пределах российского сектора**

Основу природоохранительного законодательства Российской Федерации в области строительства морских газопроводов и подготовки оценки воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду составляют следующие документы:

- Об охране окружающей среды № 7-ФЗ от 10 января 2002 г.
- Об охране атмосферного воздуха № 96-ФЗ от 04 мая 1999г.
- Водный кодекс Российской Федерации №74-ФЗ от 3 июня 2006 г.
- О недрах №2395-1от 21 февраля 1992 г.
- Об особо охраняемых природных территориях № 33-ФЗ от 14 марта 1995 г.
- О животном мире № 52-ФЗ от 24 апреля 1995 г.
- Об отходах производства и потребления № 89-ФЗ от 24 июня 1998 г.
- Об экологической экспертизе № 174-ФЗ от 23.11.95.
- О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне №155-ФЗ от 31 июля 1998 г.
- О континентальном шельфе Российской Федерации № 187-ФЗ от 30 ноября 1995 г.
- Об исключительной экономической зоне Российской Федерации № 191-ФЗ от 17 декабря 1998 г.

- Постановление Правительства РФ от 10.03.2000 N 208 «Об утверждении Правил разработки и утверждения нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ и нормативов предельно допустимых вредных воздействий на морскую среду и природные ресурсы внутренних морских вод и территориального моря Российской Федерации».
- Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. N 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».
- Постановление правительства РФ от 28 июля 2008 г. № 569 «Об утверждении правил согласования размещения хозяйственных и иных объектов, а также внедрения новых технологических процессов, влияющих на состояние водных биологических ресурсов и среду их обитания».

### **1.6.3 Национальные правовые акты и руководства по ОВОС**

Основу российского законодательства в области руководства по ОВОС составляют следующие документы:

- Об охране окружающей среды № 7-ФЗ от 10 января 2002 г.
- Об экологической экспертизе 174-ФЗ от 23.11.95 №.
- Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, (утв. приказом Госкомэкологии РФ от 16.05.00 г. № 372).
- СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства.
- Практическое пособие к СП 11-101-95 по разработке раздела «Оценка воздействия на окружающую среду при обосновании инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений» (рекомендовано к использованию Госкомэкологии России от 19.06.98, Госстрой России, ГП «Центринвестпроект», 1998г.).

### **1.7 Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду**

Основной неопределенностью проведенной оценки воздействия проекта на окружающую среду является отсутствие в настоящее время информации о путях вывода газопровода из эксплуатации, которое будет осуществлено минимум через 50 лет в соответствии с теми законодательными требованиями и технологиями, которые будут действовать в то время.



## **2 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

### **2.1 Особо охраняемые природные территории**

Проектируемый объект расположен вне границ особо охраняемых территорий (ООПТ) федерального, регионального и местного значений (Приложение И. Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(2)-3).

Ранее участок размещения проектируемого газопровода входил в состав округа горно-санитарной охраны курорта Анапа (письмо Управления Росприроднадзора по Краснодарскому краю и Республике Адыгея исх. № 0101/08/2396 от 06.04.2011 г., Приложение И.7, Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(2)-3)), утвержденного указом Президента РФ от 22 сентября 1994 г. № 1954 и распоряжением Правительства РФ от 12.04.1996 г. № 591-р.

Положение об округах санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения определено постановлением Правительства РФ от 7 декабря 1996 г. № 1425.

Границы и режим округов санитарной охраны курорта Анапа установлены постановлением Совета Министров РСФСР от 30 января 1985 г. №45. Постановлением правительства РФ от 22.10.2012 № 1087 «О частичном изменении постановления Совета Министров РСФСР от 30 января 1985 г. № 45» внесены корректировки границ зон горно-санитарной охраны, согласно которым проектируемый газопровод полностью расположен вне зон горно-санитарной охраны курорта Анапа (Приложение В).

Согласно письму Департамента природных ресурсов и государственного экологического контроля Краснодарского края (исх. № 42-1843/11-07.3 от 04.04.2011 г., Приложение И.8, Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(2)-3) ООПТ регионального значения на участке размещения проектируемого газопровода отсутствуют.

В соответствии с письмом Управления архитектуры и градостроительства администрации МО город-курорт Анапа (исх. № 17-07.668 от 19.04.2011 г., Приложение И.9, Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(2)-3), на испрашиваемой территории отсутствуют ООПТ местного значения.

Согласно сведениям о границах государственного природного заповедника «Утриш», приведенных в приложении к Письму Минприроды России (исх. № 12-47/5933 от 18.04.2011 г., Приложение И.10, Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(2)-3), и на основании Приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 4 апреля 2011 г. № 196 трасса проектируемого газопровода не проходит по акватории морской части заповедника.

### **Анапская банка**

Трасса проектируемого газопровода на участке от КР 1.340 до КР 9 размещена в районе запретном для добычи (вылова) водных биоресурсов (утвержден Приказом Федерального агентства по рыболовству от 08.09.2008 г. № 149). Однако, ограничения хозяйственной деятельности в данном районе касаются только рыболовства (запрет на использование тралящих, драгирующих орудий лова и ставных сетей с ячей более 5 см) и не распространяются на другие виды хозяйственной деятельности.

### **Месторождения полезных ископаемых**

Для получения информации о наличии месторождений полезных ископаемых были подготовлены запросы в Управление по недропользованию по Краснодарскому краю № 1948 от 30.03.2011 г. (исх. № 01-02/1406 от 29.04.2011 г.) и Федеральное агентство по недропользованию (исх. № 3229 от 11.05.2011 г.). Получены ответы об отсутствии разведанных и учтенных государственным балансом запасов полезных ископаемых на морском участке (Приложения И.4–И.5, Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(2)-3).

## **2.2 Арелы редких видов животных и растений**

В зоне строительства морского участка проектируемого газопровода и на прилегающей акватории могут встречаться объекты животного и растительного мира, занесенные в Красные книги РФ и Краснодарского края (Эколого-экономическое обоснование..., 2009).

Сведения о потенциальном составе охраняемых видов морских водорослей этого участка побережья приведены в таблице 2.2-1. Среди охраняемых видов отсутствуют таксоны, включенные в красный список МСОП (IUCN Red List).

Присутствие в составе прибрежных зарослей макрофитов красной водоросли филлофоры курчавой (*Phyllophora crispa* (Hudson) P.S. Dixon) было зафиксировано в ходе экспедиционных исследований в рамках инженерно-экологических изысканий на стадии «Обоснование инвестиций» (Комплексные..., 2009; Приложение...), а в августе 2011 г. филлофора также была обнаружена на прибрежном участке, на ст. 2с, 3с, 11с (картосхема Приложения К.14.1, Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(3)-3).. Филлофора – многолетняя багрянка, встречающаяся в сублиторали на глубине от 10 до 15–18 м (рисунок 2.2-1, А). Этот вид водорослей включен в Красные книги Краснодарского края (2007) и РФ (2008) в категории 2 – уязвимый вид, а также в Соглашение о сохранении биоразнообразия и ландшафтов Конвенции по защите Черного моря от загрязнения (The Black Sea Biodiversity..., 2002) в категории E – виды, находящиеся под угрозой исчезновения.

Помимо филлофоры были обнаружены еще два нуждающихся в охране вида водорослей: кладофоропсис пленчатый и кладостефус губчатый.

**Таблица 2.2-1 Охраняемые таксоны альгофлоры, потенциально обитающие в зоне размещения газопровода**

	Таксон	Охранный статус*	
		Красная книга РФ (2008)	Красная книга Краснодарского края (2007)
1	Кладофоропсис пленчатый** <i>Cladophoropsis embranacea</i>		5
2	Сифонокладус крохотный <i>Siphonocladus pusillus</i>	2	2
3	Грателупия дихотомическая <i>Grateloupia dichotoma</i>		3
4	Филлофора курчавая** <i>Phyllophora crispa = P. nervosa</i>	2	2
5	Ломентария сдавленная <i>Lomentaria compressa</i>	3	3
6	Гипоглоссум низкоязычковый <i>Hypoglossum hypoglossoides</i>		3
7	Диптеросифония негнущаяся <i>Dipterosiphonia rigens</i>		3
8	Артрокладия мохнатая <i>Arthrocladia villosa</i>		3
9	Диктиота линейная <i>Dictyota linearis</i>		3
10	Дилофус спиральный <i>Dilophus spiralis</i>		3
11	Кладостефус губчатый** <i>Cladostephus spongiosus</i>		3
12	Стипокаулон метловидный <i>Stypocaulon scoparium</i>		3
13	Стилофора тонкая <i>Stilophora tenella</i>	2	2
ВСЕГО		4	13

\* 2 – вид с сокращающейся численностью, 3 – редкий вид, 5 – недостаточно изученный вид.

\*\* виды, обнаруженные в ходе экспедиционных работ 2011 г.

Кладостефус – представитель бурых водорослей. Малочисленный вид, редко встречающийся в черноморских водах у побережья Краснодарского края. Это многолетний вид, обитающий на сублиторали, как правило, эпифитно на цистозире. Во

время экспедиционных работ в августе 2011 г. был отмечен на станциях 2с, 3с, 5с, 8с, 10с, 11с, 13с (картосхема Приложения К.14.1, Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(3)-3). Места обитания, подвержены антропогенному эвтрофированию и загрязнению, испытывают значительные рекреационные нагрузки, что в совокупности является основной причиной, сокращения численности.

Кладофоропсис относится к сифоновым водорослям. Вид имеет обширный ареал и приурочен к тропическим и субтропическим районам Атлантического, Индийского и Тихого океанов. В России вид крайне редок, находится у северной границы распространения. Отмечен на станциях 3с, 8с, 10с (картосхема Приложения К.14.1, Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(3)-3). Негативное влияние на вид оказывают эвтрофирование и нефтяное загрязнение (Красная книга..., 2007).

Среди бентосных членистоногих участка побережья Черного моря вблизи Анапы нет видов, включенных в Красную книгу РФ (2001), однако два вида крабов (Decapoda) внесены в Приложение 3 Красной книги Краснодарского края (2007): краб каменный (*Eriphia verrucosa* Forskal, 1775) и краб-паук (*Macropodia rostrata* Linnaeus, 1761).

В число охраняемых, включенных в Красную книгу Краснодарского края, входит 5 видов рыб, из них два внесены в Красную книгу Российской Федерации (таблица 2.2-2). Еще один вид – остронос – внесен в Приложение 3 к Красной книге Краснодарского края.

**Таблица 2.2-2 Таксономический состав, экологическая характеристика и природоохранный статус редких и нуждающихся в охране представителей морской ихтиофауны в районе размещения газопровода**

Таксон	ЭГГ <sup>1</sup>	Природоохранный статус		
		IUCN Red List <sup>2</sup>	Красная книга <sup>3</sup>	
			РФ (2001)	Краснодарского края (2007)
Отряд <i>Acipenseriformes</i> - осетрообразные				
Семейство <i>Acipenseridae</i> - осетровые				
<i>Huso huso</i> – белуга	пр	EN	1	1
Отряд <i>Salmoniformes</i> – лососеобразные				
Семейство <i>Salmonidae</i> - лососевые				
<i>Salmo trutta labrax</i> – черноморский лосось (кумжа)	пр	LC	1	7
Отряд <i>Mugiliformes</i> - кефалеобразные				
Семейство <i>Mugilidae</i> - кефалевые				
<i>Liza saliens</i> – остронос	м	-	-	Приложение 3
Отряд <i>Perciformes</i> – окунеобразные				
Семейство <i>Sciaenidae</i> – горбылевые				

Таксон	ЭГГ <sup>1</sup>	Природоохранный статус		
		IUCN Red List <sup>2</sup>	Красная книга <sup>3</sup>	
			РФ (2001)	Краснодарского края (2007)
<i>Umbrina cirrosa</i> – светлый горбыль	м	-	-	3
Семейство <i>Gobiidae</i> – бычковые				
<i>Chromogobius quadrivittatus</i> – хромогобиус черыре полосый	св	-	-	5
Отряд <i>Scorpaeniformes</i> – скорпенообразные				
Семейство <i>Triglidae</i> – тригловые				
<i>Chelidonichthys lucernus</i> – желтая тригла	м	-	-	2

1 – ЭГГ – эколого-географическая группа: м – морские, пр – проходные и полупроходные, св – солоноватоводные виды (Основы биологической продуктивности..., 1979).

2 – EN – виды, находящиеся в опасном состоянии; LC – виды, вызывающие наименьшее беспокойство.

3 – 1 – виды, находящиеся в критическом состоянии; 2 – виды и подвиды с сокращающейся численностью; 3 – редкие виды и подвиды; 5 – недостаточно изученные; 7 – специально контролируемые.

В ходе экспедиционных работ 2009 г., выполненных ООО «Питер Газ» (Комплексные..., 2009), были обнаружены три вида птиц (чернозобая гагара, черноголовая чайка, чайконосная крачка) и два вида млекопитающих (черноморская афалина, азовка), занесенные в Красные книги Краснодарского края (2007) и РФ (2001) (таблица 2.2-3).

**Таблица 2.2-3 Статус охраняемых видов птиц и млекопитающих**

Виды	IUCN Red List <sup>1</sup>	Черноморская конвенция <sup>2</sup>	Красные книги <sup>3</sup>	
			РФ (2001)	Краснодарского края (2007)
Птицы				
Чернозобая гагара <i>Gavia arctica</i> (Linnaeus, 1758)	LC		2 <sup>4</sup>	2
Черноголовый хохотун <i>Larus ichthyæetus</i> , (Pallas 1773)	LC		5	3
Черноголовая чайка <i>Larus melanocephalus</i> (Temminck, 1820)	LC			3
Морской голубок <i>Larus genei</i> (Breme, 1840)	LC			3

Виды	IUCN Red List <sup>1</sup>	Черно-морская конвенция <sup>2</sup>	Красные книги <sup>3</sup>	
			РФ (2001)	Краснодарского края (2007)
Чайконосная крачка <i>Gelochelidon nilotica</i> (Gmelin, 1789)	LC	R		2
Малая крачка <i>Sterna albifrons</i> (Pallas, 1764)	LC			2
Млекопитающие				
Черноморская афалина <i>Tursiops truncatus ponticus</i> (Barabasch, 1940)	DD	E	3	3
Морская свинья, или азовка <i>Phocaena phocaena relicta</i> (Abel, 1905)	VU	E	3	2

1 – LC – виды, вызывающие наименьшее беспокойство, VU – уязвимые, DD – недостаток данных.

2 – виды, включенные в Соглашение о сохранении биоразнообразия и ландшафтов Конвенции по защите Черного моря от загрязнения (The Black Sea Biodiversity..., 2002): R – редкие виды; E – находящиеся под угрозой исчезновения.

3 – категории природоохранного статуса: 2 – виды и подвиды с сокращающейся численностью; 3 – редкие виды и подвиды; 5 – восстанавливаемые и восстанавливающиеся виды и подвиды.

4 – подвид *Gavia arctica arctica*.

В ходе осенней морской экспедиции были отмечены 3 вида птиц (чернозобая гагара, черноголовый хохотун и черноголовая чайка) и 2 вида млекопитающих (афалина и белобочка), занесенные в Красные книги Краснодарского края и РФ.

Весной и летом 2011 г. при наблюдениях за морской акваторией с суши были выявлены 5 видов птиц (черноголовая чайка, морской голубок, чайконосная крачка, пестроногая крачка, малая крачка) и один вид млекопитающих – афалина. Сведения о местах находок этих видов приведены на картосхеме экологических ограничений природопользования (Приложение К.14.1, Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(3)-3).

Места находок редких и охраняемых видов растений и животных в 2012 году представлены на схеме в Приложении В.

Более подробно сведения о распространении редких видов орнитофауны и морских млекопитающих приведены в разделе 7 текущего тома.

### 2.3 Объекты культурного наследия

Для получения информации о наличии объектов культурного наследия (ОКН) в зоне возможного влияния проектируемого газопровода «Южный поток» в российском секторе

Черного моря было выполнено визуальное обследование и видеосъемка участков дна акватории в месте выявления объектов и аномалий с помощью ТНПА «Sub-Fighter 7500».

Всего был обследован 41 подводный объект, из них:

- на мелководном участке (глубина 0-20 м): 23 объекта;
- на участке шельфа (глубина 20-100 м): 8 объектов;
- на участке континентального склона (глубина 100-750 м): 10 объектов, включая затонувшее судно, обнаруженное на глубине 715 м в непосредственной близости от трассы проектируемого газопровода.

Проведенные археологические исследования позволяют сделать выводы:

- в планируемых границах подводного участка газопровода «Южный поток» отсутствуют ОКН, находящиеся на учете в местных органах охраны культурного наследия (Приложение В);
- сохранность возможных ОКН, находящихся выше изобаты 23 м, обеспечивается запланированным микротоннелированием;
- на глубинах более 23 м выявлены 2 ОКН (RS\_872 и B5\_S0006), не являющиеся памятниками археологии ввиду их поздней датировки (XX в.). Оба объекта находятся на достаточном удалении от проектируемого трубопровода (203 м и 63 м соответственно), проведение охранных мероприятий не требуется.

#### **2.4 Места захоронений вооружений**

Для обеспечения безопасности персонала и техники при проведении инженерно-изыскательских и строительно-монтажных работ на объекте необходимо проведение работ по очистке территории от взрывоопасных предметов.

В соответствии с проведенными инженерными изысканиями, проектируемый газопровод «Южный поток» в российском секторе Черного моря не пересекает районы захоронений вооружений.

#### **2.5 Районы проведения военных учений**

Трасса проектируемого объекта пересекает следующие закрытые районы и районы проведения учений МО РФ (Приложение):

- На участке КР 7 - КР 9 трасса приближается к зоне №744, которая является полигоном ВМФ. Минимальное расстояние от границы зоны до трассы составляет 310 м на ЗЮЗ в районе КР 8.495.
- В районе КР 45 - КР 46 трасса приближается к временно опасной для плавания зоне ВМФ № 745. Минимальное расстояние от трассы составляет 422м на ЗЮЗ от КР 46.428.
- На КР 55.6 - КР 64 трасса пересекает зону №752, где находятся полигоны ВМФ.

- На КР 64 - КР 73 трасса пересекает зону №752, где находятся полигоны ВМФ.
- На КР 73 - КР 76.26 трасса пересекает зону №752, где находятся полигоны ВМФ.
- На КР 76.26 - КР 82 трасса пересекает зону №751, где также находятся полигоны ВМФ.
- На КР 82 - КР 91 трасса пересекает зону №751, где находятся полигоны ВМФ.
- На КР 98 - КР 98.15 трасса пересекает зону №751, где находятся полигоны ВМФ.
- На КР 98.15 - КР 107 трасса пересекает зону №750, где находятся полигоны ВМФ.

Перед началом проведения строительно-монтажных работ в указанных зонах необходимо уведомлять штаб флота и пограничную службу.

## **2.6 Пересекаемые коммуникации**

В ходе работ по инженерным изысканиям в Российском секторе Черного моря были идентифицированы два международных волоконно-оптических кабеля (Приложение В):

- Волоконно-оптический кабель (Италия – Турция – Украина – Россия);
- Черноморский волоконно-оптический кабель (Болгария – Украина – Россия).

Кроме того, проектируемый газопровод «Южный поток», проходящий по российскому сектору Черного моря, пересекает Российско-Украинский кабель (Мыс «Масхако-Прибрежное»).

Пересечение коммуникаций допускается только при согласовании с владельцем коммуникаций. При пересечении коммуникаций разрабатываются специальные технические решения, направленные на предотвращение нарушения функционирования коммуникаций в штатном режиме.



### **3 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ**

#### **3.1 Климат и состояние атмосферного воздуха**

##### **3.1.2 Климатические условия**

Основные черты климата Черного моря определяются его географическим положением и общей циркуляцией атмосферы. Море расположено в южной части умеренного климата (севернее 42 – 44° с.ш.) и северной части субтропического (южнее 42-44° с.ш.) климатического поясов.

Над акваторией моря в течение всего года наибольшую повторяемость имеют СВ, СЗ, В и ЮВ ветры. Наибольшую повторяемость в северной части моря имеют СВ и СЗ, для южной части характерны В и ЮВ ветры. Ветровой режим побережья отличается большим разнообразием, чем ветровой режим открытого моря, на многих участках побережья преобладающие направления ветров искажаются рельефом прилегающей суши.

В течение всего года наибольшие скорости ветра отмечаются над западной частью моря. Скорости ветра в открытом море больше, чем на побережье. В холодное время года и в море и на побережье скорости ветра в среднем больше, чем в теплое. В холодное полугодие в западной части моря средняя скорость ветра достигает 7-8 м/с, на побережье она не превышает 7 м/с. Максимальные зарегистрированные скорости ветра на российском побережье составляют 25-40 м/с. [Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Том IV. Вып. 1. Черное море. Гидрометеорологические условия 1991; Справочные данные по режиму ветра и волнения Балтийского, Северного, Черного, Азовского и Средиземного морей, 2006].

Участок береговой линии, пересекаемый проектируемым газопроводом, находится в пределах Анапского административного района Краснодарского края, поэтому далее в данной главе будет рассматриваться состояние атмосферного воздуха как над морем в российских водах, так и на прибрежном участке, расположенном в непосредственной близости к трассе проектируемого газопровода.

##### **3.1.3 Температурный режим**

Средняя температура воздуха на акватории моря в целом выше, чем на побережье, и только весной распределение температуры воздуха обратное. Средняя за год температура воздуха над морем изменяется от 10°С на СЗ до 14-15°С на ЮВ. Такое распределение температуры воздуха – увеличение с СЗ на ЮВ моря – наиболее четко прослеживается в холодное время года, летом поле температуры воздуха в регионе более однородно.

Максимум средней месячной температуры воздуха на всей акватории моря и на побережье приходится на июль-август, минимум – на январь-февраль, реже на март. Наибольшие колебания температуры воздуха отмечаются на СЗ моря, наименьшие – в центре и на ЮВ моря [Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Том IV. Вып. 1. Черное море. Гидрометеорологические условия, 1991].

Средние и экстремальные значения температуры воздуха по ГМС «Анапа», приведены в таблице 3.1-1 [Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Том IV. Вып. 1. Черное море. Гидрометеорологические условия, 1991; Справка ФГБУ «Краснодарский ЦГМС» № 766хл от 19.12.2012г.].

**Таблица 3.1-1 Средняя месячная, средняя годовая и экстремальные значения температуры воздуха (°С) в районе ГМС «Анапа»**

Параметр	МЕСЯЦЫ												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Среднее	1,8	2,4	5,4	11,0	15,2	20,1	23,1	22,7	18,2	12,8	7,7	4,2	12,1
Минимум	-26	-22	-18	-6	-1	5	8	6	-1	-8	-18	-21	-26
Максимум	20	20	26	29	31	34	36	36	35	30	27	20	36

#### 3.1.4 Ветровой режим

На территории строительства в прибрежном участке преобладают ветры с северо-востока.

Ветровой режим носит циклический характер, с мая по сентябрь дуют лёгкие бризы, зимой – шквальные ветры. При юго-восточных и юго-западных штормовых ветрах со стороны глубокого моря длительное время сохраняется сильное волнение. С ноября по март периодически возникает ураганный норд-ост (бора) с резким похолоданием, иногда до минус 10-20 °С, который обычно распространяется в море не более, чем на 5-7 миль. В году бывает от 30 до 50 дней со штормами, на зиму приходится от 15 до 20 дней. (Гидрометеорология. и гидрохимия морей СССР. Том IV. Вып. 1. Черное море. Гидрометеорологические условия, 1992).

Сведения по ветровой характеристике приводятся в таблице 3.1-2 (Справка ФГБУ «Краснодарский ЦГМС» № 766хл от 19.12.2012г.).

**Таблица 3.1-2 Ветровая характеристика по ГМС «Анапа»**

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Средняя скорость ветра по направлениям, м/с							
3,6	4,4	3,7	4,8	6,7	5,7	4,7	4,3
Повторяемость направлений ветров и штилей, %							
11	25	17	5	21	9	8	4

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Скорость ветра, повторяемость превышений которой составляет менее 5%, м/с							13,0
Среднегодовая скорость ветра, м/с							4,8
Максимальная скорость ветра, м/с							40,

### 3.1.5 Режим осадков

Средняя многолетняя годовая сумма осадков составляет 600-750 мм. Характерным является большая повторяемость ливней в зимний период. Число дней с ливнями составляет 60-70 в год. Максимум гроз приходится на декабрь-январь (Справочник по климату СССР, вып.13 Часть IV.,1968). Количество атмосферных осадков в течение года представлено в таблице 3.1-3 (Письмо ФГБУ «Краснодарский ЦГМС» № 766хл от 19.12.2012г.).

**Таблица 3.1-3 Среднемесячное количество атмосферных осадков, мм**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
г.-к. Анапа (метеостанция «МГ Анапа»)												
50	43	41	40	37	39	34	39	45	41	59,0	71	539
Суточный максимум осадков – 85,9 мм												
Максимальная высота снежного покрова – 33 см												

### 3.1.6 Туманы

Одним из самых опасных явлений погоды, приводящих к значительному ухудшению видимости (от километра до нескольких метров), является туман. Близость моря оказывает большое влияние на режим туманов. Минимум дней с туманом приходится на конец лета.

Летом, несмотря на наличие морских бризов, туманы не могут возникнуть из-за большой инсоляции и вертикальной конвекции. Туманы в море наблюдаются чаще в весенние месяцы, когда преобладающим процессом является вынос теплых и относительно влажных масс воздуха на еще не прогретую поверхность моря. Наибольшая повторяемость туманов наблюдается при антициклонах. Морские туманы встречаются на побережье при температуре от 5 до 14 °С. Среднее и наибольшее число дней с туманами представлены в таблице 3.1-4 (Письмо ФГБУ «Краснодарский ЦГМС» № 766хл от 19.12.2012г и в соответствии со справочником по климату ... 1974).

**Таблица 3.1-4 Среднее и наибольшее число дней с туманом по месяцам**

Анапа	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Наибольшее число дней	3	5	6	5	9	4	2	1	4	4	3	4

Анапа	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Среднее число дней с туманами	2	1	1	3	2	0,6	0,2	0,2	0,2	0,8	2	1

### 3.1.7 Атмосферные условия, способствующие накоплению (рассеиванию) вредных примесей в атмосфере

Основные климатические характеристики района, необходимые для оценки воздействия на состояние атмосферного воздуха, приведены в таблице 3.1-5 (Справка ФГБУ «Краснодарский ЦГМС» № 766хл от 19.12.2012г.).

**Таблица 3.1-5 Климатические характеристики района**

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1. Температурный режим:		
- средняя температура воздуха наиболее холодного месяца	°С	-2,2
- средняя максимальная температура воздуха самого жаркого месяца	°С	29,0
2. Ветровой режим:		
- повторяемость направлений ветра:	%	
С	-«-	11
СВ	-«-	25
В	-«-	17
ЮВ	-«-	5
Ю	-«-	21
ЮЗ	-«-	9
З	-«-	8
СЗ	-«-	4
- наибольшая скорость ветра, превышение которой в году для данного района составляет менее 5 %	м/с	13
3. Осадки:		
- годовое количество осадков	мм/год	539
4. Коэффициент температурной стратификации атмосферы		
	А	200
5. Коэффициент учета рельефа местности		
	Кр	1
6. Неблагоприятные /опасные климатические явления		
- грозы;	(повторяемость/год), %	15
- туманы		7

### 3.1.8 Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения проектируемого газопровода

Значения фоновых концентраций в районе расположения исследуемого участка были приняты по данным ГУ «Краснодарский краевой центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» № 766хл от 19.12.2012г. Значения фоновых характеристик для части акватории Черного моря представлены в таблице 3.1-6.

**Таблица 3.1-6 Фоновые концентрации основных загрязняющих веществ (мг/м<sup>3</sup>)**

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия (ПДК), мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Фоновые концентрации основных загрязняющих веществ (мг/м <sup>3</sup> )
код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	0,056
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	0,021
0330	Сера диоксид- Ангидрид сернистый	ПДК м/р	0,50000	3	0,011
0333	Дигидросульфид	ПДК м/р	0,00800	2	0,001
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	1,8
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	1,00E-06	1	0,5×10-6
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,03500	2	0,008
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,5	3	0,140

На основании полученных данных о современном состоянии атмосферного воздуха можно сделать вывод о том, что фоновое содержание загрязняющих веществ не превышает максимально разовые, в случае их отсутствия – среднесуточные, значения ПДК.

### 3.2 Воздействие на атмосферный воздух

Расчет негативного воздействия на атмосферный воздух выполнен в соответствии с требованиями следующих документов:

- «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», разработанное НИИ Атмосферы, С.-Петербург, 2012г.;

- Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86).

Коды и значения предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест приняты в соответствии с «Перечнем и кодами веществ, загрязняющих атмосферный воздух» (*Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.6.1338-03, ГН 2.1.6.1765-03 Дополнение N 1, ГН 2.1.6.1984-05 Дополнение N 2, ГН 2.1.6.1985-06 Дополнение N 3, ГН 2.1.6.2326-08 Дополнение N 4, ГН 2.1.6.2416-08 Дополнение N 5, ГН 2.1.6.2450-09 Дополнение N 6, ГН 2.1.6.2498-09 Дополнение N 7, ГН 2.1.6.2604-10 Дополнение N 8, Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.6.2309-07, ГН 2.1.6.2328-08 Дополнение N 1, ГН 2.1.6.2414-08 Дополнение N 2, ГН 2.1.6.2451-09 Дополнение N 3, ГН 2.1.6.2505-09 Дополнение N 4, ГН 2.1.6.2577-10 Дополнение N 5, ГН 2.1.6.2703-10 Дополнение N 6, Письмо «НИИ Атмосфера» №1-1073/090-1 от 23.06.2009 г. О присвоении кодов для загрязняющих веществ, Письмо «НИИ Атмосфера» №07-2-409/10-0 от 05.05.2010 г. О нормировании углеводородов предельных C1-C5 и C6-C10, Письмо «НИИ Атмосфера» №1-1465/10-0-1 от 29.06.2010 г. О дополнениях в перечне и кодах веществ, загрязняющих атмосферный воздух, Письмо «НИИ Атмосфера» №1-2104/10-0-1 от 05.10.2010 г. О дополнениях к "Перечню и кодам веществ, загрязняющих атмосферный воздух" 2010 года).*

Для оценки степени загрязнения атмосферы выбросами на этапах строительства и эксплуатации выполнен ориентировочный расчет рассеивания примесей с использованием программного комплекса УПРЗА «Эколог» (версия 3.1), реализующего методику ОНД-86, и согласованного с ГГО им. Воейкова (письма №№ 1702/25, 1695/25, 1703/25, 1704/25 от 09.11.2011 г.).

Оценка воздействия на атмосферный воздух происходит в следующей последовательности:

- определение на картографическом материале местоположения нормируемых территорий и выбор расчетных точек;
- выявление источников загрязнения атмосферы (ИЗА), определение их местоположения;
- определение количества выбросов загрязняющих веществ из каждого ИЗА;
- проведение расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере;
- анализ результатов расчета и выбор мероприятий по снижению негативного воздействия на атмосферный воздух;
- предложения по нормативам ПДВ;

- расчет платы за негативное воздействие на атмосферный воздух.

### **3.2.2 Период строительства**

#### **3.2.2.1 Источники и виды воздействия**

В состав российского морского участка газопровода «Южный поток» входят четыре (4) подводных 32-дюймовых трубопровода длиной 230 км. Максимальная глубина заложения газопровода составляет 2200 м.

Строительные работы морского участка состоят из следующих этапов:

- дноуглубительные работы на участке выхода трубопровода из микротоннеля:
  - выемка грунта (выход микротоннеля и траншея от 23 до 27 м);
  - работы на мелководье, включая работы на выходе из микротоннеля (23-30 м).
- прокладка трубопровода на мелководном участке:
  - обустройство выхода из микротоннеля;
  - технологический захлест.
- укладка морского участка:
  - подготовительные работы на морском дне (корректировка свободных пролетов, защита и стабилизация трубопровода на шельфовом склоне, пересечение кабелей) свыше 600 м;
  - работы на морском дне до укладки трубопровода (подсыпка и стабилизация трубопровода на континентальном шельфе);
  - работы на глубоководном участке (изобаты 30-600 м);
  - работы на глубоководном участке (изобаты свыше 600 м).
- работы на морском дне после укладки:
  - работы на морском дне после укладки трубопровода (подсыпка и стабилизация трубопровода на континентальном шельфе).
- пусконаладочные работы:
  - испытание трубопровода на мелководных участках.

Основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при проведении строительных работ будут являться плавсредства. Перечень плавсредств представлен в таблице 3.2-1, согласно материалом ПОС.

**Таблица 3.2-1 Перечень и характеристика судов с указанием рабочих дней для строительства одной нитки газопровода**

№ п/п	Наименование судна	Кол-во, ед.	Кол-во рабочих дней	Мощность, кВт*	Наличие инсинераторов
1	2	3	4	5	6
<b>1. Выемка грунта (выход микротоннеля и траншея от 23 до 27 м)</b>					
1	Dixon	1	6	2277	+
2	Kahmari 2	1	6	552	-
3	HAM 350	4	6	707	-
4	GSP Lyra	1	1	1512	-
5	Dunai	1	6	180	-
6	Mustang	1	6	2722	-
7	Taccola	1	6	3798	+
8	Брянск	1	1	366	-
9	GSP Vega	1	1	5729	-
<b>2. Обустройство выхода из микротоннеля</b>					
1	Taccola	1	6	3798	+
2	Dixon	1	6	2277	+
3	Kahmari 2	1	6	552	-
4	HAM 350	1	6	707	-
5	Mustang	1	6	2722	-
6	GSP Lyra (GSP)	1	1	1512	-
7	Bryansk	1	1	366	-
8	GSP Vega (GSP)	1	1	5729	-
<b>3. Подготовительные работы на морском дне (корректировка свободных пролетов, защита и стабилизация трубопровода на шельфовом склоне, пересечение кабелей) свыше 600 м</b>					
1	Calamiti Jane (газопровод № 1)	1	36	9052	+
	Calamiti Jane (газопровод № 2)	1	41	9052	+
	Calamiti Jane(газопровод № 3 и 4)	1	20	9052	+
2	GSP Lyra	1	8	1512	+
3	Normand Flipper	1	8	4296	-
4	Tertness (газопровод № 1)	1	36	5034	+
	Tertness (газопровод № 2)	1	41	5034	+
	Tertness (газопровод № 3 и 4)	1	20	5034	+
5	HAM 350 (газопровод № 1)	1	36	707	+
	HAM 350 (газопровод № 2)	1	41	707	-



№ п/п	Наименование судна	Кол-во, ед.	Кол-во рабочих дней	Мощность, кВт*	Наличие инсинераторов
1	2	3	4	5	6
	НАМ 350 (газоповод № 3 и 4)	1	20	707	-
6	Брянск	1	8	366	-
7	GSP Vega	1	8	5729	-
<b>4. Работы на морском дне до укладки трубопровода (подсыпка и стабилизация трубопровода на континентальном шельфе)</b>					
1	Tertness	1	17	5034	+
2	Normand Flipper	1	1	4296	-
4	GSP Lyra	1	1	1512	-
5	Брянск	1	1	366	-
6	GSP Vega	1	1	5729	-
<b>5. Работы на мелководье, включая работы на выходе из микротоннеля (23-30 м)</b>					
1	Tog Mor	1	6	1500	+
2	Normand Neptune	2	6	8328	-
3	Normand Flipper	2	6	4296	-
4	GSP Prince	2	6	4562	+
5	Normand Mermaid	2	6	6000	-
6	GSP Lyra	1	1	1512	-
7	Брянск	1	1	366	-
8	GSP Vega	1	1	5729	-
<b>6. Работы на глубоководном участке (изобаты 30-600 м)</b>					
1	Castoro Sei	1	9	8200	+
2	Normand Neptune	2	9	8328	-
3	Normand Flipper	3	9	4296	-
4	GSP Prince	2	9	4562	+
5	Normand Mermaid	2	9	6000	-
6	GSP Lyra	2	1	1512	-
7	Брянск	1	1	366	-
8	GSP Vega	1	1	5729	-
<b>7. Работы на глубоководном участке (изобаты свыше 600 м)</b>					
1	S 7000	1	78	28000	+
2	Normand Neptune	1	78	8328	-
3	Normand Flipper	3	78	4296	-
4	GSP Prince	2	78	4562	+

№ п/п	Наименование судна	Кол-во, ед.	Кол-во рабочих дней	Мощность, кВт*	Наличие инсинераторов
1	2	3	4	5	6
5	Normand Mermaid	2	78	6000	-
6	GSP Lyra	1	78	1512	-
7	Брянск	1	4	366	-
8	GSP Vega	1	4	5729	-
<b>8. Технологический захлест</b>					
1	Calamiti Jane	1	12	9052	+
2	GSP Prince	1	1	4562	+
3	GSP Lyra	1	1	1512	-
4	Normand Flipper	1	1	6000	-
5	Dunai	1	12	180	+
7	GSP Vega	1	1	5729	-
<b>9. Работы на морском дне после укладки трубопровода (подсыпка и стабилизация трубопровода на континентальном шельфе)</b>					
1	Tertness	1	30	5034	+
2	Normand Flipper	1	2	4296	-
3	GSP Prince	1	30	9052	+
4	GSP Lyra	1	2	1512	-
5	Брянск	1	2	366	-
6	GSP Vega	1	2	5729	-
<b>10. Испытание трубопровода на мелководных участках</b>					
1	Calamiti Jane	1	18	9052	+
2	GSP Lyra	1	1	1512	-
3	Брянск	1	1	366	-
4	GSP Vega	1	1	5729	-

*\*60 - 40% от номинальной мощности двигателей для судов в период проведения строительно-монтажных работ*

Время и продолжительность воздействия на окружающую среду при строительстве морского участка газопровода определяется календарным графиком работ. Следует подчеркнуть, что воздействие при строительстве будет носить локальный и непродолжительный характер.

Основными процессами, приводящими к загрязнению воздуха, являются работа, маневрирование судов и вертолетов, оборудование для гидроиспытания, сжигание отходов и сварочные работы.

### *Работа судов*

В основной период строительства газопровода производятся монтажные работы с использованием судов для различных процессов, таких как - подсыпка свободных пролетов, перевозка технологического оборудования, труб, строительных грузов, рабочих, вывоз отходов для складирования и утилизации, сварочных работ и др.. Все суда работают на дизельном топливе.

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при работе судов выполнялся согласно «Методике расчёта выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2001 год.

При работе судов с отработанными газами двигателей в атмосферу поступают следующие загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, серы диоксид, углерода оксид, сажа, керосин, формальдегид, бенз(а)пирен.

Результаты расчетов количества выбросов загрязняющих веществ от судов в период строительства объектов приведены в Приложении Д часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2.

### *Сварочные работы*

В период строительных работ источниками загрязнения атмосферы также являются выбросы загрязняющих веществ от работ, происходящих при сварке секций в нитку газопровода.

Сварка производится непосредственно на судах. Для сварки используется проволока. В процессе производства работ в атмосферу выделяются: марганец и его соединения, пыль неорганическая (70-20% SiO<sub>2</sub>).

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при проведении сварочных работ выполнялся с помощью программы «Сварка» (Версия 2.1), реализующей, разработанной Firmой «Интеграл», на основании:

- «Методики расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей)», разработанной НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 1997г., утвержденной приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 14.04.1997 г. №158;
- «Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное)», разработанное НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012 год.

Обосновывающие расчеты количества выбросов загрязняющих веществ от сварки приведены в Приложении Д часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2. Количество выбросов загрязняющих веществ приведено в таблице 3.2-2

### *Шлифовка сварных стыков*

В процессе шлифовки сварных стыков труб происходит выброс загрязняющих веществ.

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при шлифовке выполнялся с помощью программы «Металлообработка» (Версия 2.1), разработанной Фирмой «Интеграл».

Программа реализует расчетную методику:

- «Расчёт выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (по величинам удельных показателей)». НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 1997 год. Утверждена приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 14.04.1997 г. № 158
- «Методическое пособие по расчёту, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное)» (п 1.2.7, п 2.2.1.9). НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2005 год.

В процессе обработки швов в атмосферу выделяются: железа оксид, и абразивная пыль. Обосновывающие расчеты количества выбросов загрязняющих веществ при шлифовке приведены в Приложении Д часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2. Количество выбросов загрязняющих веществ также приведено в таблице 3.2-2.

### *Перевозка сотрудников*

Для доставки сотрудников на суда при проведении работ в глубоководной части акватории используется вертолет. В процессе перемещения данного транспортного средства в атмосферу выделяются следующие загрязняющие вещества: оксиды азота, сажа, сероводород, оксид углерода, керосин.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух для воздушных судов рекомендуется выполнять по «Методике контроля загрязнения атмосферного воздуха в окрестности аэропорта» (М., 1992 г.).

Обосновывающие расчеты количества выбросов загрязняющих веществ при взлете вертолета приведены в Приложении Д часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2. Количество выбросов загрязняющих веществ также приведено в таблице 3.2-2.

### *Сжигание отходов в инсинераторах*

В период строительных работ для уменьшения объема отходов на судах используются инсинераторы. В результате в атмосферный воздух выделяются оксиды азота и хлористый водород, серы диоксид, гидрофторид, взвешенные вещества и диВанадий пентоксид.

Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от сжигания отходов в инсинераторах выполнялся с помощью программы «Сжигание ТБО» (версия 1.1.0.4 от 22.12.2008), разработанной фирмой «Интеграл». Расчет выбросов загрязняющих веществ производился в соответствии с «Методическими указаниями по расчету выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от установок малой производительности по термической переработке твердых бытовых отходов и промотходов», Москва, ВНИИГАЗ, 1997 г. Обосновывающие расчеты выбросов при сжигании отходов приведены в Приложении Д часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2. Количество выбросов загрязняющих веществ также приведено в таблице 3.2-2.

Согласно графику строительства некоторые виды строительно-монтажных работ для сухопутного и морского участков газопровода «Южный поток» происходят одновременно. В связи с этим, при выборе вариантов рассеивания учитывались работы машин и механизмов сухопутного участка строительства и суда, задействованные при работе на акватории на участке выхода из микротоннеля. В связи с этим перечень загрязняющих веществ приведен для двух участков (таблицы 3.2-2 и 3.2-3).

При работе строительной техники, маневрировании судов, сопутствующих сварочных работах и др. в атмосферу выделяется 19 загрязняющих веществ. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период строительных работ, представлен в таблице 3.2-4.

Таблица 3.2-2 Параметры выбросов загрязняющих веществ в период строительно-монтажных работ для сухопутного участка

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника загрязняющих веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры на выходе из источника выброса			Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ		
					Скорость, м/с	Объём, м³/с	Температура, С		Код	Наименование	г/с	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
<b>Участок миктоннелирования</b>													
25 Буровая установка 200 кВт	Оборудование и строительство шахты (буровая установка-1)	2501	5	0	159	20	100	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1194666	0,994560	
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0618667	0,515040
										0328	Углерод (Сажа)	0,0079365	0,063429
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0666667	0,555000
										0337	Углерод оксид	0,1722222	1,443000
										0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000002	0,000002
										1325	Формальдегид	0,0019048	0,015857
26 Буровая установка 150 кВт (2 шт)	Оборудование и строительство шахты (буровая установка-2)	2502	5	0	159	20	100	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0896000	1,487360	
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0464000	0,770240
										0328	Углерод (Сажа)	0,0059524	0,094858
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0500000	0,830000
										0337	Углерод оксид	0,1291667	2,158000
										0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000001	0,000003
										1325	Формальдегид	0,0014286	0,023714
28 Генератор 904 кВт	Строительство микротоннеля (генератор 904 кВт-1)	2503	5	0	318	40	500	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,4724906	0,682080	
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,2446827	0,353220
										0328	Углерод (Сажа)	0,0251111	0,037286
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,3515556	0,522000
										0337	Углерод оксид	0,6654444	0,957000
										0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000008	0,000001
										1325	Формальдегид	0,0071746	0,009943
29 Генератор 648 кВт	Строительство микротоннеля (генератор 648 кВт-1)	2504	5	0	239	30	300	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,3386880	0,493920	
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1753920	0,255780
										0328	Углерод (Сажа)	0,0180000	0,027000
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,2520000	0,378000
										0337	Углерод оксид	0,4770000	0,693000
										0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000006	0,000001
										1325	Формальдегид	0,0051429	0,007200

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника загрязняющих веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры на выходе из источника выброса			Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
					Скорость, м/с	Объём, м <sup>3</sup> /с	Температура, С		Код	Наименование	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
									2732	Керосин	0,1234286	0,180000
28 Генератор 904 кВт	Строительство микротоннеля (генератор 904 кВт-2)	2505	5	0	318	40	500	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,4724906	0,682080
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,2446827	0,353220
									0328	Углерод (Сажа)	0,0251111	0,037286
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,3515556	0,522000
									0337	Углерод оксид	0,6654444	0,957000
									0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000008	0,000001
									1325	Формальдегид	0,0071746	0,009943
29 Генератор 648 кВт	Строительство микротоннеля (генератор 648 кВт-2)	2506	5	0	239	30	300	0	2732	Керосин	0,1721905	0,248571
									0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,3386880	0,493920
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1753920	0,255780
									0328	Углерод (Сажа)	0,0180000	0,027000
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,2520000	0,378000
									0337	Углерод оксид	0,4770000	0,693000
									0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000006	0,000001
30 Генератор 200 кВт	Строительство микротоннеля (генератор 200 кВт)								1325	Формальдегид	0,0051429	0,007200
									2732	Керосин	0,1234286	0,180000
		2507	5	0	159	20	200	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1194666	0,170240
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0618667	0,088160
									0328	Углерод (Сажа)	0,0079365	0,010857
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0666667	0,095000
									0337	Углерод оксид	0,1722222	0,247000
48 СД-12/25	Заполнение раствором								0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000002	2,99E-07
									1325	Формальдегид	0,0019048	0,002714
									2732	Керосин	0,0460317	0,065143
		2508	5	0	96	12	200	0	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,0118150	0,026982
									0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,0015932	0,002395
									0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1526186	1,881600
							0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0790347	0,974400		
							0328	Углерод (Сажа)	0,0081111	0,102857		
							0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,1135556	1,440000		
							0337	Углерод оксид	0,2149444	2,640000		

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника загрязняющих веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры на выходе из источника выброса			Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ		
					Скорость, м/с	Объём, м <sup>3</sup> /с	Температура, С		Код	Наименование	г/с	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
									0342	Гидрофторид	0,0039525	0,009027	
									0344	Фториды плохо растворимые	0,0017000	0,003882	
									0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000003	0,000003	
									1325	Формальдегид	0,0023175	0,027429	
									2732	Керосин	0,0556190	0,685714	
									2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,0009234	0,001968	
19 Тягач с тралом 22 Грузовой автомобиль с манипулятором (6 шт) 20 Трубовоз для перевозки буровых (2шт) 21 Бульдозер с рыхлителем 23 Экскаватор ЭО-4125 (2 шт)	Подготовительные работы	7001	5	0	0	0	0	230	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,0282567	0,004989	
										0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,0024051	0,000667
										0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,2549794	0,916386
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1320429	0,474558
										0328	Углерод (Сажа)	0,0511022	0,183963
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0374918	0,134214
										0337	Углерод оксид	0,3037394	1,091835
										0342	Гидрофторид	0,0039525	0,001149
										0344	Фториды плохо растворимые	0,0017000	0,000495
										2732	Керосин	0,0870146	0,313110
								2907	Пыль неорганическая >70% SiO <sub>2</sub>	0,0934875	0,017289		
								2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,0009486	0,000282		
								2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,0050000	0,000576		
21 Бульдозер с рыхлителем 23 Экскаватор ЭО-4125 24 Автосамосвалы Татра	Оборудование и строительство шахты	7002	5	0	0	0	0	230	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1346834	0,610924	
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0697467	0,316372
										0328	Углерод (Сажа)	0,0270378	0,122644
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0197262	0,089478
										0337	Углерод оксид	0,1604694	0,727890
								2732	Керосин	0,0460190	0,208742		
23 Экскаватор ЭО-4125 (4 шт) 31 Кран 200 кВт	Строительство микротоннеля	7003	5	0	0	0	0	230	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0974157	0,698920	
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0504474	0,361942
										0328	Углерод (Сажа)	0,0195350	0,140680
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0143045	0,101730
										0337	Углерод оксид	0,1160522	0,832986
								0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000001	0,000003		



Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника загрязняющих веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры на выходе из источника выброса			Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
					Скорость, м/с	Объём, м³/с	Температура, С		Код	Наименование	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
									1325	Формальдегид	0,0014286	0,023714
									2732	Керосин	0,0332584	0,239276
23 Экскаватор ЭО-4125 (4 шт) 31 Кран 200 кВт	Разрушение боковой стенки	7004	5	0	0	0	0	230	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0974157	0,698920
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0504474	0,361942
									0328	Углерод (Сажа)	0,0195350	0,140680
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0143045	0,101730
									0337	Углерод оксид	0,1160522	0,832986
									2732	Керосин	0,0332584	0,239276
33 Трубоукладчик Komatsu D155C-1 (2 шт) 34 Трубоукладчик Komatsu D355C-3 (6 шт) 35 Плетевозы Урал 4320 (3 шт) 36 Автокран Г/п-25 т (1 шт) 47 Камаз (4 шт)	Протягивание и сварка газопровода (строительные механизмы)	7005	5	0	0	0	0	230	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,2778597	0,131668
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1438917	0,068192
									0328	Углерод (Сажа)	0,0556316	0,026364
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0409529	0,019396
									0337	Углерод оксид	0,3309572	0,156836
									0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000002	2,99E-07
									1325	Формальдегид	0,0019048	0,002714
							2732	Керосин	0,0947518	0,044904		
37 Сварка труб в двухтрубные секции на строительной площадке 38 Сварка двухтрубных секций в колодце 39 Сварка проволокой строительной площадке, микротоннель 40 Сварка проволокой в колодце, микротоннель	Протягивание и сварка газопровода (сварочные работы)	7006	5	0	0	0	0	230	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,0118150	0,026982
									0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,0015932	0,002395
									0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0114750	0,026205
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0504474	0,361942
									0328	Углерод (Сажа)	0,0195350	0,140680
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0143045	0,101730
									0337	Углерод оксид	0,0565250	0,129081
									0342	Гидрофторид	0,0039525	0,009027
									0344	Фториды плохо растворимые	0,0017000	0,003882
									2732	Керосин	0,0332584	0,239276
							2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,0009234	0,001968		
8 Автозаправщик 18 АЗС	Заправка механизмов	7007	2	0	0	0	0	230	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0098786	0,007312
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0051157	0,003786
									0328	Углерод (Сажа)	0,0026865	0,001624
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0013742	0,001048

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника загрязняющих веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры на выходе из источника выброса			Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ				
					Скорость, м/с	Объём, м³/с	Температура, С		Код	Наименование	г/с	т/год			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
									0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0003293	0,000329			
									0337	Углерод оксид	0,0389243	0,016201			
									0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000003	0,000003			
									1325	Формальдегид	0,0023175	0,027429			
									2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,0016111	0,000526			
									2732	Керосин	0,0042724	0,002615			
									2754	Углеводороды предельные С12-С19	0,1172827	0,057631			
9 Вахтовый автомобиль (2 шт) 10 Легковой автомобиль (2 шт)	Смена вахты	7008	5	0	0	0	0	230	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0135147	0,037110			
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0069987	0,019218		
										0328	Углерод (Сажа)	0,0037139	0,008292		
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0019082	0,005390		
										0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0003293	0,000329		
										0337	Углерод оксид	0,0589362	0,089010		
										2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,0048333	0,005846		
										2732	Керосин	0,0058411	0,013232		
42 Емкость ДТ 25 м³ (2 шт)	Заправка емкостей с ДТ 25 м³	7009	2	0	0	0	0	6	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0135147	0,037110			
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0069987	0,019218		
										0328	Углерод (Сажа)	0,0037139	0,008292		
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0019082	0,005390		
										0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0001312	0,000032		
										0337	Углерод оксид	0,0589362	0,089010		
										2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,0048333	0,005846		
										2732	Керосин	0,0058411	0,013232		
43 Емкость ДТ 50 м³ (2 шт)	Заправка емкостей с ДТ 50 м³	7010	2	0	0	0	0	8	0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0002625	0,000049			
										2754	Углеводороды предельные С12-С19	0,0934875	0,017289		
<b>Линейный участок</b>															
16 Генератор (16 шт)	Генератор электроэнергии	3501 3601	5	0	239	30	200	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1493334	49,459200			
											0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0773333	25,612800	
												0328	Углерод (Сажа)	0,0099206	3,154288
												0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0833333	27,600000
												0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0002625	0,000049

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника загрязняющих веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры на выходе из источника выброса			Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ		
					Скорость, м/с	Объём, м <sup>3</sup> /с	Температура, С		Код	Наименование	г/с	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
									0337	Углерод оксид	0,2152778	71,760000	
									0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000002	0,000087	
									1325	Формальдегид	0,0023810	0,788576	
									2732	Керосин	0,0575397	18,925712	
									2754	Углеводороды предельные С12-С19	0,0934875	0,017289	
16 Генератор (2 шт)	Гидроиспытания	3502 3602	5	0	239	30	200	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1493334	6,182400	
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0773333	3,201600
										0328	Углерод (Сажа)	0,0099206	0,394286
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0833333	3,450000
										0337	Углерод оксид	0,2152778	8,970000
										0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000002	0,000011
										1325	Формальдегид	0,0023810	0,098572
								2732	Керосин	0,0575397	2,365714		
53 Котел	УПГ	4001	10	1	10	5	200	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,3046411	9,370239	
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,1577606	4,852445
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0015092	0,046421
										0337	Углерод оксид	1,1333376	34,859520
										0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000002	0,000005
1 Бульдозер (4 шт) 2 Грейдер (2 шт) 3 Экскаватор (2 шт) 4 Самосвал (2 шт) 5 Одноковшовый экскаватор (2 шт) 51 Пересыпка грунта. Вспом. комп.	Подготовительные работы	8502	5	0	0	0	0	275	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1662798	1,643322	
		8602								0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0861093	0,851002
										0328	Углерод (Сажа)	0,0443111	0,364170
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0265120	0,248224
										0337	Углерод оксид	0,2126855	2,006114
										0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000002	0,000011
										1325	Формальдегид	0,0023810	0,098572
										2732	Керосин	0,0602429	0,571340
								2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,0230000	0,950400		
1 Бульдозер (2 шт) 2 Грейдер 3 Экскаватор (2 шт) 4 Самосвал (2 шт) 5 Одноковшовый экскаватор 6 Кран (2шт)	Земляные работы	8503	5	0	0	0	0	275	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1203704	1,476726	
		8603								0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0623347	0,764730
										0328	Углерод (Сажа)	0,0321287	0,327654
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0193262	0,223468
										0337	Углерод оксид	0,1539791	1,802636
										2732	Керосин	0,0438373	0,514060

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника загрязняющих веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры на выходе из источника выброса			Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ		
					Скорость, м/с	Объём, м³/с	Температура, С		Код	Наименование	г/с	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
50 Пересыпка грунта. Основной пер.									2909	Пыль неорганическая: до 20% SiO2	0,0153333	0,708480	
1 Бульдозер 2 Грейдер 3 Экскаватор (4 шт) 4 Самосвал (2 шт) 5 Одноковшовый экскаватор (2шт) 52 Пересыпка грунта. Излишек.	Рытье траншеи для трубопроводов	8503	5	0	0	0	0	275	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1662798	1,175703	
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0861093	0,608842
										0328	Углерод (Сажа)	0,0443111	0,260635
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0265120	0,176415
										0337	Углерод оксид	0,2126855	1,435682
										0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000002	0,000011
										1325	Формальдегид	0,0023810	0,098572
										2732	Керосин	0,0602429	0,408884
										2909	Пыль неорганическая: до 20% SiO2	0,0153333	0,146880
1 Бульдозер 2 Грейдер 3 Экскаватор (2 шт) 4 Самосвал 5 Одноковшовый экскаватор 7 Трубоукладчик (4 шт) 11 Сварка труб в двухтрубные секции на строительной площадке 12 Сварка проволокой на строительной площадке 41 Резка 15 Зачистка стыков 13 Сварка в траншее 14 Сварка проволокой в траншее 45 Шлифовка трубы сухопутный участок	Укладка трубопроводов	8504	5	0	0	0	0	275	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,0282567	0,004989	
		8604								0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,0024051	0,000667
										0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1420121	1,615514
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0623347	0,834624
										0328	Углерод (Сажа)	0,0321287	0,357953
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0193262	0,244431
										0337	Углерод оксид	0,2229833	1,984257
										0342	Гидрофторид	0,0039525	0,001149
										0344	Фториды плохо растворимые	0,0017000	0,000495
										2732	Керосин	0,0438373	0,561608
										2902	Взвешенные вещества	0,0149408	0,000717
										2907	Пыль неорганическая >70% SiO2	0,0934875	0,017289
										2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,0233598	0,001358
								2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,0050000	0,0005760		
1 Бульдозер 2 Грейдер 3 Экскаватор (2шт) 4 Самосвал (2 шт) 5 Одноковшовый экскаватор (2 шт) 52 Пересыпка грунта. Излишек.	Обратная засыпка траншей, рекультивация	8505	5	0	0	0	0	275	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1060574	0,905229	
		8605								0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0549227	0,468776
										0328	Углерод (Сажа)	0,0282606	0,200241
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0169837	0,135823
										0337	Углерод оксид	0,1356237	1,105358
										0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000002	0,000011
										1325	Формальдегид	0,0023810	0,098572

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника загрязняющих веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры на выходе из источника выброса			Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
					Скорость, м/с	Объём, м <sup>3</sup> /с	Температура, С		Код	Наименование	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
									2732	Керосин	0,0383965	0,314136
									2909	Пыль неорганическая: до 20% SiO <sub>2</sub>	0,0153333	0,146880
8 Автозаправщик 18 АЗС	Заправка механизмов	8506	5	0	0	0	0	275	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0098786	0,007312
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0051157	0,003786
									0328	Углерод (Сажа)	0,0026865	0,001624
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0013742	0,001048
									0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0003293	0,000329
									0337	Углерод оксид	0,0389243	0,016201
									2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,0016111	0,000526
									2732	Керосин	0,0042724	0,002615
									2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,1172827	0,057631
9 Вахтовый автомобиль 10 Легковой автомобиль	Смена вахты	8507	5	0	0	0	0	275	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0135147	0,018555
		8607							0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0069987	0,009609
									0328	Углерод (Сажа)	0,0037139	0,004146
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0019082	0,002695
									0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0003293	0,000329
									0337	Углерод оксид	0,0589362	0,044505
									2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,0048333	0,002923
									2732	Керосин	0,0058411	0,006616
							2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,1172827	0,057631		
4 Самосвал	Вывоз отходов	9001	5	0	0	0	0	275	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,0229547	0,083298
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0118873	0,043136
									0328	Углерод (Сажа)	0,0060912	0,018258
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0035929	0,012378
									0337	Углерод оксид	0,0293532	0,101739
									2732	Керосин	0,0082028	0,028640
3 Эскаватор 4 Самосвал 4 Самосвал 47 Камаз	Обеспечение строительной площадки (завоз/вывоз грунта, воды и .т.п)	9002	5	0	0	0	0	275	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,1204448	0,307468
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,0623732	0,159223
									0328	Углерод (Сажа)	0,0296445	0,067847
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,0185429	0,045872
									0337	Углерод оксид	0,1508322	0,375356
							2732	Керосин	0,0428098	0,106583		

Таблица 3.2-3 Параметры выбросов загрязняющих веществ в период строительно-монтажных работ для морского участка

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника загрязняющих веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры на выходе из источника выброса			Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ		
					Скорость, м/с	Объём, м³/с	Температура, С		Код	Наименование	г/с	т/период	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1 Dixon 4 GSP Lyra 5 Dunai 6 Mustang 7 Taccola 8 Брянск 9 GSP Vega 2 Kahmari 2 3 Грунтоотвозная шаланда	Выемка грунта (выход микротоннеля и траншея от 23 до 27м )	6001	30	2	11	36	250	500	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,985088	1,414932	
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	1,027992	0,732734
										0328	Углерод (Сажа)	0,105500	0,077429
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	1,477000	1,081023
										0337	Углерод оксид	2,795750	2,051953
										0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000003	0,000002
										1325	Формальдегид	0,030143	0,020639
										2732	Керосин	0,723429	0,515808
1 Dixon 4 GSP Lyra 5 Dunai 6 Mustang 7 Taccola 8 Брянск 9 GSP Vega 2 Kahmari 2 3 Грунтоотвозная шаланда	Обустройство выхода из микротоннеля	6002	30	2	11	36	250	500	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,985088	1,414932	
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	1,027992	0,732734
										0328	Углерод (Сажа)	0,105500	0,077429
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	1,477000	1,081023
										0337	Углерод оксид	2,795750	2,051953
										0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000003	0,000002
										1325	Формальдегид	0,030143	0,020639
										2732	Керосин	0,723429	0,515808
10 Calamiti Jane (№ 1) 13 GSP Lyra 15 Tertness (№ 1) 21 Брянск 14 Normand Flipper 22 GSP Vega 18 Грунтоотвозная шаланда (№ 1)	Подготовительные работы на морском дне (изобаты свыше 600 м, газопровод 1)	6003	30	2	11	36	250	500	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	5,521242	6,550247	
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	2,859218	3,392092
										0328	Углерод (Сажа)	0,293430	0,875193
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	4,108070	3,823295
										0337	Углерод оксид	7,775980	8,126904
										0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000011	0,000294
										1325	Формальдегид	0,083840	0,097627
										2732	Керосин	2,012110	4,120792
11 Calamiti Jane (№ 2) 13 GSP Lyra 21 Брянск 14 Normand Flipper 22 GSP Vega 16 Tertness (№ 2) 19 Грунтоотвозная шаланда (№ 2)	Подготовительные работы на морском дне (изобаты свыше 600 м, газопровод 2)	6004	30	2	11	36	250	500	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	5,521242	7,389706	
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	2,859214	3,826812
										0328	Углерод (Сажа)	0,293433	0,404117
										0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	4,108067	5,651717
										0337	Углерод оксид	7,775983	10,369057
										0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000011	0,000295
										1325	Формальдегид	0,083838	0,109864

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника загрязняющих веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры на выходе из источника выброса			Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
					Скорость, м/с	Объём, м³/с	Температура, С		Код	Наименование	г/с	т/период
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
									2732	Керосин	2,012114	2,693364
13 GSP Lyra 12 Calamiti Jane (№ 3 и 4) 21 Брянск 14 Normand Flipper 22 GSP Vega 17 Tertness (№ 3 и 4) 20 Грунтоотвозная шаланда (№ 3 и 4)	Подготовительные работы на морском дне (изобаты свыше 600 м, газопровод 3 и 4)	6005	30	2	11	36	250	500	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	5,521242	4,837493
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	2,859218	2,505130
									0328	Углерод (Сажа)	0,293430	0,264601
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	7,250980	3,698493
									0337	Углерод оксид	5,529667	6,788146
									0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000011	0,000290
									1325	Формальдегид	0,083840	0,072660
									2732	Керосин	2,012110	1,763257
23 Tertness 24 Normand Flipper 25 GSP Lyra 26 Брянск 27 GSP Vega	Работы на морском дне до укладки трубопровода (подсыпка и стабилизация трубопровода на континентальном шельфе)	6006	30	2	12	37	250	500	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,007600	0,062928
									0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,000833	0,002171
									0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,421376	1,851461
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	1,771784	0,958793
									0328	Углерод (Сажа)	0,181833	0,101291
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	2,545667	1,415099
									0337	Углерод оксид	4,818583	2,598136
									0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000005	0,000003
									1325	Формальдегид	0,051952	0,027002
									2732	Керосин	1,246857	0,674893
									2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,000092	0,000239
									2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,005000	0,041400
46 Шлифовка трубы на морском участке 28 Tog Mor 29 Normand Neptune 30 Normand Flipper 31 GSP Prince 32 Normand Mermaid 33 GSP Lyra 34 Брянск 35 GSP Vega	Работы на мелководе, включая работы на выходе из микротоннеля (23-30 м)	6007	30	2	12	37	250	500	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,007600	0,062928
									0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,000833	0,002171
									0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	5,136768	6,129943
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	2,660112	3,174434
									0328	Углерод (Сажа)	0,273000	0,335253
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	3,822000	4,687612
									0337	Углерод оксид	7,234500	8,601532
									0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000008	0,000009

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника загрязняющих веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры на выходе из источника выброса			Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
					Скорость, м/с	Объём, м³/с	Температура, С		Код	Наименование	г/с	т/период
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
49 Сварка									1325	Формальдегид	0,078000	0,089381
									2732	Керосин	1,872000	2,234268
									2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,000092	0,000239
									2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,005000	0,041400
46 Шлифовка трубы на морском участке 36 Castoro Sei 37 Normand Neptune 38 Normand Flipper 39 GSP Prince 40 Normand Mermaid 41 GSP Lyra 42 Брянск 43 GSP Vega 49 Сварка	Работы на глубоководном участке (изобаты 30 - 600 м)	6008	30	2	12	38	250	500	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,007600	0,062928
									0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,000833	0,002171
									0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	7,421867	11,409350
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	3,843467	5,908414
									0328	Углерод (Сажа)	0,394445	0,623768
									0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	5,522222	8,729811
									0337	Углерод оксид	10,452778	16,008441
									0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000012	0,000019
									1325	Формальдегид	0,112698	0,166330
									2732	Керосин	2,704762	4,158087
									2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,000092	0,000239
									2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,005000	0,041400
									46 Шлифовка трубы на морском участке 44 S 7000 45 Normand Neptune 46 Normand Flipper 47 GSP Prince 48 Normand Mermaid 49 GSP Lyra 50 Брянск 51 GSP Vega 49 Сварка	Работы на глубоководному частке (изобаты свыше 600 м)	6009	30
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,000833	0,002171									
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	18,987435	119,155627									
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	9,832779	61,705592									
0328	Углерод (Сажа)	1,009111	6,513932									
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	14,127556	91,183190									
0337	Углерод оксид	26,741444	167,184334									
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000031	0,000196									
1325	Формальдегид	0,288317	1,737012									
2732	Керосин	6,919619	43,424708									
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,000092	0,000239									
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,005000	0,041400									



Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника загрязняющих веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры на выходе из источника выброса			Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			
					Скорость, м/с	Объём, м <sup>3</sup> /с	Температура, С		Код	Наименование	г/с	т/период		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
46 Шлифовка трубы на морском участке 52 Calamiti Jane 53 GSP Prince 54 GSP Lyra 55 Normand Flipper 56 Dunai 56 GSP Vega 49 Сварка	Технологический захлест	6010	30	2	12	38	250	500	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,007600	0,062928		
										0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,000833	0,002171	
											0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	4,825259	2,721929
											0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	2,498795	1,409571
											0328	Углерод (Сажа)	0,256444	0,148793
											0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	3,590222	2,083109
											0337	Углерод оксид	6,795778	3,819033
											0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000008	0,000004
											1325	Формальдегид	0,073270	0,039679
											2732	Керосин	1,758476	0,991958
											2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,000092	0,000239
											2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,005000	0,041400
57 Tertness 58 Normand Flipper 59 GSP Prince 61 Брянск 60 GSP Lyra 62 GSP Vega	Работы на морском дне после укладки трубопровода	6011	30	2	12	38	250	500	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	7,362074	9,451058		
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	3,812502	4,894298	
											0328	Углерод (Сажа)	0,391266	0,516801
											0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	5,477734	8,778748
											0337	Углерод оксид	10,368566	13,261261
											0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000012	0,000014
											1325	Формальдегид	0,111790	0,137794
63 Calamiti Jane 64 GSP Lyra 65 Брянск 66 GSP Vega	Испытание трубопровода на мелководных участках	6012	30	2	12	37	250	500	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	5,521242	3,611008		
										0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	2,859214	1,869987	
											0328	Углерод (Сажа)	0,293433	0,729900
											0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	4,108067	2,761692
											0337	Углерод оксид	7,775983	5,066889
											0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000009	0,000006
											1325	Формальдегид	0,083838	0,052651
44 Вертолет	Взлет вертолета	6013	30	0	0	0	0	500	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,007600	0,062928		
										0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,000833	0,002171	

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника загрязняющих веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры на выходе из источника выброса			Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
					Скорость, м/с	Объём, м³/с	Температура, С		Код	Наименование	г/с	т/период
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
									0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,227800	0,212464
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,037400	0,034417
									0328	Углерод (Сажа)	0,028900	0,027100
									0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,011900	0,010840
									0337	Углерод оксид	0,099450	0,092140
									2732	Керосин	0,034850	0,032520
									2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,000092	0,000239
									2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,005000	0,041400
73 Инсинератор S 7000	Инсинератор S7000	6014	30	0	0	0	0	500	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,069464	0,117033
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,035972	0,060607
									0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	0,056712	0,095549
									0337	Углерод оксид	0,000404	0,000681
									0342	Гидрофторид	0,118151	0,199061
									2902	Взвешенные вещества	1,368716	3,294305
74 Инсинератор Таскола	Инсинератор Таскола	6015	30	0	0	0	0	500	0110	диВанадий пентоксид (пыль)	0,000038	0,000010
									0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,013893	0,003601
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,007195	0,001865
									0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	0,011343	0,002940
									0337	Углерод оксид	0,000081	0,000021
									0342	Гидрофторид	0,023630	0,006125
									2902	Взвешенные вещества	0,273743	0,101363
75 Инсинератор Tertness	Инсинератор Tertness	6016	30	0	0	0	0	500	0110	диВанадий пентоксид (пыль)	0,000031	0,000031
									0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,011114	0,011283
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,005756	0,005843
									0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	0,009074	0,009212
									0337	Углерод оксид	0,000065	0,000066
									0342	Гидрофторид	0,018904	0,019191
									2902	Взвешенные вещества	0,218995	0,317605
72 Инсинератор GSP Prince	Инсинератор GSP Prince	6017	30	0	0	0	0	500	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,011114	0,029768
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,005756	0,015416
									0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	0,009074	0,024304
									0337	Углерод оксид	0,000065	0,000173
									0342	Гидрофторид	0,018904	0,050633

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника загрязняющих веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры на выходе из источника выброса			Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
					Скорость, м/с	Объём, м <sup>3</sup> /с	Температура, С		Код	Наименование	г/с	т/период
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
									2902	Взвешенные вещества	0,218995	0,837936
76 Инсинератор Tog Mor	Инсинератор Tog Mor	6018	30	0	0	0	0	500	0110	диВанадий пентоксид (пыль)	0,000134	0,000017
									0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,048625	0,006302
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,025181	0,003263
									0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	0,039699	0,005145
									0337	Углерод оксид	0,000283	0,000037
									0342	Гидрофторид	0,082706	0,010719
									2902	Взвешенные вещества	0,958101	0,177386
71 Инсинератор Calamity Jane	Инсинератор Calamity Jane	6019	30	0	0	0	0	500	0110	диВанадий пентоксид (пыль)	0,000134	0,000144
									0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,048625	0,052515
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,025181	0,027195
									0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	0,039699	0,042875
									0337	Углерод оксид	0,000283	0,000306
									0342	Гидрофторид	0,082706	0,089322
									2902	Взвешенные вещества	0,958101	1,478214
77 Инсинератор Castoro Sei	Инсинератор Castoro Sei	6020	30	0	0	0	0	500	0110	диВанадий пентоксид (пыль)	0,000134	0,000017
									0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,048625	0,006302
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,025181	0,003263
									0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	0,039699	0,005145
									0337	Углерод оксид	0,000283	0,000037
									0342	Гидрофторид	0,082706	0,010719
									2902	Взвешенные вещества	0,958101	0,177386
78 Инсинератор Dikson (MRTS)	Инсинератор Dikson (MRTS)	6021	30	0	0	0	0	500	0110	диВанадий пентоксид (пыль)	0,000031	0,000008
									0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,011114	0,002881
									0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,005756	0,001492
									0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	0,009074	0,002352
									0337	Углерод оксид	0,000065	0,000017
									0342	Гидрофторид	0,018904	0,004900
									2902	Взвешенные вещества	0,218995	0,081091

**Таблица 3.2-4 Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при строительстве морского участка**

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/период
1	2	3	4	5	6	7
110	диВанадий пентоксид (пыль)	ПДК с/с	0,002	1	0,000471	0,0008840
123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0,04	3	0,030400	1,5102720
143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	ПДК м/р	0,01	2	0,003333	0,0521040
301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,2	3	44,4919	658,4820380
304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,4	3	22,95988	339,4891120
316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	ПДК м/р	0,2	2	0,145184	0,7430320
328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15	3	2,408566	42,3058590
330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	ПДК м/р	0,5	3	35,77583	514,6569550
333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,008	2	0,012952	0,0433600
337	Углерод оксид	ПДК м/р	5	4	59,97377	917,9709250
342	Гидрофторид	ПДК м/р	0,02	2	0,302466	1,5479800
703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	1,00E-06	1	0,000073	0,0844660
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,035	2	0,670026	11,6007340
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	ПДК м/р	5	4	0,006444	0,0000000
2732	Керосин	ОБУВ	1,2		16,10274	264,6018700
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1	4	0,339579	0,0000000
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,5	3	3,503914	25,6178710
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	ПДК м/р	0,3	3	0,000367	0,0057360
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	ОБУВ	0,04	-	0,020000	0,9936000

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия, мг/м <sup>3</sup>	Класс опас- ности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/период
1	2	3	4	5	6	7
Всего веществ: 19					186,7479	2779,706798
в том числе твердых:8					5,020104	74,10928
жидких/газообразных: 11					180,7808	2705,597518
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
Код	Наименование веществ в группе суммации	Преобладающее вещество	Содержание преобладающего вещества, %	Учет группы		
6017	(2) 110 143	-	-	учтена		
6018	(2) 110 330	-	-	учтена		
6035	(2) 333 1325	1325	98,10	учтена		
6043	(2) 330 333	330	99,96	учтена		
6204	(2) 301 330	301	62,18	учтена		
6205	(2) 330 342	-	-	учтена		

В Таблице 3.2-5 представлены валовые выбросы загрязняющих веществ для источников строительства морского участка.

**Таблица 3.2-5 Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при строительстве морского участка**

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия, мг/м <sup>3</sup>	Класс опас- ности	Суммарный выброс вещества, т/период
код	наименование				
1	2	3	4	5	6
0110	диВанадий пентоксид (пыль)	ПДК с/с	0,00200	1	0,0008840
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0,04000	3	1,2585600
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	ПДК м/р	0,01000	2	0,0434200
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	658,4820380
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	339,4891120
0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	ПДК м/р	0,20000	2	0,7430320
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	42,3058590
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	ПДК м/р	0,50000	3	514,6569550
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,00800	2	0,0433600

код	Вещество	Использ. критерий	Значение критерия, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасн ости	Суммарный выброс вещества, т/период
	наименование				
1	2	3	4	5	6
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	917,9709250
0342	Гидрофторид	ПДК м/р	0,02000	2	1,5479800
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	1,00E-06	1	0,0844660
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,03500	2	11,6007340
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		264,6018700
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,50000	3	25,6178710
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	ПДК м/р	0,30000	3	0,0047800
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	ОБУВ	0,04000	-	0,8280000
Всего веществ: 17					2779,279846
в том числе твердых: 8					27,8379810
жидких/газообразных: 9					2751,441865

В соответствии с ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» не обладают эффектом суммации 2-х, 3-х и 4-х компонентные смеси, включающие диоксид азота и (или) сероводород и входящие в состав многокомпонентного загрязнения атмосферного воздуха, если удельный вес концентраций одного из них, выраженный в долях соответствующих максимальных разовых ПДК, составляет:

- в 2-х компонентной смеси более 80 %;
- в 3-х компонентной - более 70 %;
- в 4-х компонентной - более 60 %.

Таким образом, из анализа таблицы 3.2-3 следует, что при описании результатов рассеивания будут учтены все группы суммации.

### 3.2.2.2 Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ

Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ проводится с целью определения уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе строительства.

Согласно материалам ПОС и графику строительства можно выделить 4 варианта характеризующиеся наибольшей мощностью выбросов и одновременностью выполнения строительного-монтажных работ для морских участков газопровода «Южный поток», для которых было выполнено соответственно 4 варианта расчетов рассеивания:

- Вариант 1 - Дноуглубительные работы на участке выхода трубопровода из микротоннеля.
- Вариант 2 - Прокладка трубопровода на мелководном участке.
- Вариант 3 - Укладка морского участка.
- Вариант 4 - Пусконаладочные работы.

При выборе вариантов рассеивания учитывались суда, задействованные при работе на акватории и на участке выхода из микротоннеля и т.п., а так же расположение жилой застройки, границ заповедника Утриш и зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа. Расположение источников загрязнения представлены в приложении Д часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2. Анализ вариантов для рассеивания представлен в таблице 3.2-6.

**Таблица 3.2-6 Анализ выбора вариантов для расчета рассеивания**

Источник загрязнения атмосферы		Учет в варианте			
Номер	Наименование	Вариант 1 (август 2014)	Вариант 2 (июнь 2015)	Вариант 3 (август 2016)	Вариант 4 (июнь 2017)
6001	Выемка грунта (выход микротоннеля и траншея от 23 до 27м ) (газопровод № 3) (Дноуглубительные работы на участке выхода трубопровода из микротоннеля) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 42,43)	+	-	-	-
6002	Обустройство выхода из микротоннеля (газопровод № 2) (Прокладка трубопровода на мелководном участке) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 48,49)	-	+	-	-
6003	Подготовительные работы на морском дне (изобаты свыше 600 м, газопровод № 1) (Укладка морского участка) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 55,57)	-	-	-	-
6004	Подготовительные работы на морском дне (изобаты свыше 600 м, газопровод № 2) (Укладка морского участка) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 55,57)	-	-	-	-

Источник загрязнения атмосферы		Учет в варианте			
Номер	Наименование	Вариант 1 (август 2014)	Вариант 2 (июнь 2015)	Вариант 3 (август 2016)	Вариант 4 (июнь 2017)
6005	Подготовительные работы на морском дне (изобаты свыше 600 м, газопровод № 3 и 4) (Укладка морского участка) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 67, 70, 73,76)	-	-	+	-
6006	Работы на морском дне до укладки трубопровода (подсыпка и стабилизация трубопровода на континентальном шельфе) (газопровод № 4) (Укладка морского участка) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 73,76)	-	-	+	-
6007	Работы на мелководье, включая работы на выходе из микротоннеля (23-30 м) (газопровод № 2) (Дноуглубительные работы на участке выхода трубопровода из микротоннеля) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 48,49)	+	-	-	-
6008	Работы на глубоководном участке (изобаты 30 - 600 м) (газопровод № 4) (Укладка морского участка) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 74)	-	-	+	-
6009	Работы на глубоководному частке (изобаты свыше 600 м) (газопровод № 4) (Укладка морского участка) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 77)	-	-	+	-
6010	Технологический захлест (Прокладка трубопровода на мелководном участке) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 49)	-	+	-	-
6011	Работы на морском дне после укладки трубопровода	-	-	+	-



Источник загрязнения атмосферы		Учет в варианте			
Номер	Наименование	Вариант 1 (август 2014)	Вариант 2 (июнь 2015)	Вариант 3 (август 2016)	Вариант 4 (июнь 2017)
	(газопровод №2) (Работы на морском дне после укладки) в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 77)				
6012	Испытание трубопровода на мелководных участках (газопровод № 1) (Пусконаладочные работы) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 96)	-	-	-	+
6013	Взлет вертолета (Перевозка сотрудников) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 77)	-	-	+	-
6014	Инсинератор S7000 (Сжигание отходов в инсинераторах) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 77)	-	-	+	-
6015	Инсинератор Tascola (Сжигание отходов в инсинераторах) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 49)	+	+	-	-
6016	Инсинератор Tertness (Сжигание отходов в инсинераторах) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 74)	-	-	+	-
6017	Инсинератор GSP Prince (Сжигание отходов в инсинераторах) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 57)	-	-	-	-
6018	Инсинератор Tog Mor (Сжигание отходов в инсинераторах) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 42,43)	+	-	-	-
6019	Инсинератор Calamity Jane (Сжигание отходов в инсинераторах) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 74)	-	+	+	+
6020	Инсинератор Castoro Sei (Сжигание	-	-	+	-

Источник загрязнения атмосферы		Учет в варианте			
Номер	Наименование	Вариант 1 (август 2014)	Вариант 2 (июнь 2015)	Вариант 3 (август 2016)	Вариант 4 (июнь 2017)
	отходов в инсинераторах) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 74)				
6021	Инсинератор Dikson (MRTS) (Сжигание отходов в инсинераторах) (в соотв. с календарным графиком ПОС поз. 62)	-	-	-	-

Загрязняющее вещество		Учет в варианте			
		Максимально-разовые выбросы загрязняющих веществ г/с			
Код	Наименование	Вариант 1 (август 2014)	Вариант 2 (июнь 2015)	Вариант 3 (август 2016)	Вариант 4 (июнь 2017)
0110	диВанадий пентоксид (пыль)	0,0001720	0,0001720	0,0002990	0,0001340
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,0076000	0,0076000	0,0304000	0,0000000
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,0008330	0,0008330	0,0033320	0,0000000
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	8,5701612	8,2586522	44,5054092	6,9556542
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	4,4381200	4,2768030	22,9668800	3,6020350
0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	0,0510420	0,0510420	0,1451840	0,0396990
0328	Углерод (Сажа)	0,4917954	0,4752394	2,4122804	0,4067284
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	6,1525775	5,9207995	35,7777365	4,9616445
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0010523	0,0010523	0,0129523	0,0010523
0337	Углерод оксид	12,0517928	11,6130708	60,0327018	9,7974448
0342	Гидрофторид	0,1063360	0,1063360	0,3024670	0,0827060
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,0000133	0,0000133	0,0000733	0,0000113
1325	Формальдегид	0,1295717	0,1248417	0,6700257	0,1052667
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,0112777	0,0112777	0,0112777	0,0112777
2732	Керосин	3,1028369	2,9893129	16,1085769	2,5195219
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,3395790	0,3395790	0,3395790	0,3395790
2902	Взвешенные вещества	1,2318440	1,2318440	3,5039130	0,9581010
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,0000920	0,0000920	0,0003680	0,0000000

Загрязняющее вещество		Учет в варианте			
		Максимально-разовые выбросы загрязняющих веществ г/с			
Код	Наименование	Вариант 1 (август 2014)	Вариант 2 (июнь 2015)	Вариант 3 (август 2016)	Вариант 4 (июнь 2017)
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,0050000	0,0050000	0,0200000	0,0000000

Вариант № 3 является самым наилучшим, следовательно, отражает максимальное воздействие на атмосферный воздух при проведении строительных работ. Для данного варианта будет проведено рассеивание загрязняющих веществ.

### 3.2.2.3 Исходные данные для расчета рассеивания загрязняющих веществ

Основные климатические характеристики района расположения объекта, необходимые для оценки воздействия на состояние атмосферного воздуха, приведены в п. 3.1.6 и 3.1.7.

Коэффициенты, необходимые для расчетов приземных концентраций вредных веществ, приведены ниже (таблица 3.2-7).

**Таблица 3.2-7 Коэффициенты для расчетов загрязнения атмосферы**

Характеристика	Обозначение и размерность	Величина
Коэффициент температурной стратификации атмосферы	A	200
Коэффициент учета рельефа местности для морского участка	Kp	1
Коэффициент учета рельефа местности для сухопутного участка	Kp	2

Значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе района строительства газопровода представлены в таблице 3.2-8.

**Таблица 3.2-8 Фоновые значения концентрации**

Код в-ва	Наименование вещества	Фоновые концентрации, мг/м <sup>3</sup>				
		Штиль	Север	Восток	Юг	Запад
301	Азота диоксид	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056
304	Азот (II) оксид	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
330	Сера диоксид	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
333	Дигидросульфид	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
337	Углерод оксид	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
703	Бенз/а/пирен	5,00E-07	5,00E-07	5,00E-07	5,00E-07	5,00E-07

Код в-ва	Наименование вещества	Фоновые концентрации, мг/м <sup>3</sup>				
		Штиль	Север	Восток	Юг	Запад
1325	Формальдегид	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
2902	Взвешенные вещества	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

Расчётное моделирование выполнено на прямоугольнике 27500 х 25700 м с шагом регулярной сетки 600 м х 600 м (таблица 3.2-9). Расчетная площадка, расчетные точки и источники выбросов нанесены в локальной системе координат.

**Таблица 3.2-9 Характеристики расчетной площадки**

Полное описание площадки				Ширина, (м)	Шаг, (м)		Высота, (м)
Координаты середины 1-й стороны (м)		Координаты середины 2-й стороны (м)			Х	У	
Х	У	Х	У				
268176	180802	268176	208303	25700	600	600	2

Параметры расчетных точек приведены в таблице 3.2-10, расположение точек представлено в приложении Д книги 2, арх 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2.

**Таблица 3.2-10 Перечень расчетных точек**

№	Координаты точки (м)		Высота (м)	Тип точки	Комментарий
	Х	У			
1	276645	189732	2	на границе жилой зоны	База отдыха
2	267760	192098	2	на границе охранной зоны	Граница заповедника Утриш
3	260723	202446	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
4	261410	201542	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
5	261946	203351	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
6	262632	202431	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
7	263247	202384	2	на границе жилой зоны	Пансионат "Шингари"
8	263151	203995	2	на границе жилой зоны	Перспективная жилая застройка коттеджного поселка «Лесная поляна»
9	263786	202547	2	на границе жилой зоны	Лечебно-оздоровительный комплекс ЮВЖД "Дон"
10	263757	203246	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа

№	Координаты точки (м)		Высота (м)	Тип точки	Комментарий
	X	Y			
11	263489	204932	2	на границе жилой зоны	с. Вапрваровка г/к Анапа
12	264829	203449	2	на границе жилой зоны	СНТ "Зеленая роща"
13	264664	204052	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
14	265030	204294	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
15	264055	205166	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
16	264664	205400	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа

Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы произведены в соответствии с указаниями ОНД-86 Госкомгидромета по программе «ЭКОЛОГ-ГАЗ» версия 3.1, разработанной ООО «Фирма Интеграл», согласованной с ГГО им. А.И. Воейкова, программа выполнена с учетом «Дополнения 1» к ОНД-86.

Расчет проводился на основании следующих исходных данных:

- климатической характеристики района размещения объекта (таблицы 3.1-5 и 3.1-6);
- характеристики выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (таблицы 3.2-2 и 3.2-3).

Расчет произведен для летного периода, т.к. для выбрасываемых веществ это наилучший вариант рассеивания. Нормирование осуществлялось на 0,8 ПДК, в связи с наличием охранных и рекреационных зон.

Проведение расчетов загрязнения атмосферы начинается с оценки целесообразности расчетов в соответствии с п. 8.5.14 ОНД-86, согласно которому детальные расчеты загрязнения атмосферы могут не проводиться при соблюдении условия:

$$\sum \frac{C_{Mi}}{ПДК} \leq \varepsilon,$$

где:  $\sum C_{Mi}$  - сумма максимальных концентраций  $i$ -го вредного веществ от совокупности источников данного предприятия, мг/м<sup>3</sup>;

$\varepsilon$  - коэффициент целесообразности расчета.

Для вредных веществ, у которых параметр  $\varepsilon > 0,1$  проводятся детальные расчеты загрязнения атмосферы. Значение параметра  $\varepsilon$  для вредных веществ представлено в таблице 3-2-11.

**Таблица 3.2-11 Оценка целесообразности проведения детальных расчетов (Лето)**

№ п/п	Вещество (группа веществ)		Сумма (См)/ПДК
	Код	Наименование	
1	2	3	4
1	0110	диВанадий пентоксид (пыль)	0,0015132
2	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	1,6175394
3	0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	5,7642508
4	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	62,1133263
5	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	16,9542658
6	0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	0,0660713
7	0328	Углерод (Сажа)	19,2251092
8	0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	5,6229995
9	0333	Дигидросульфид (Сероводород)	4,1918153
10	0337	Углерод оксид	3,6707477
11	0342	Гидрофторид	6,3948701
12	0344	Фториды плохо растворимые	0,2158445
13	0402	Бутан	0,0008682
14	0405	Пентан	0,0012154
15	0410	Метан	13,5370785
16	0416	Углеводороды предельные C6-C10	0,0190995
17	0417	Этан	0,1221811
18	0418	Пропан / по метану	0,0194329
19	0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	2,1676644
20	1325	Формальдегид	5,9130275
21	2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,0332540
22	2732	Керосин	3,9205026
23	2754	Углеводороды предельные C12-C19	10,4124407
24	2902	Взвешенные вещества	0,8894729
25	2907	Пыль неорганическая >70% SiO <sub>2</sub>	13,1212372
26	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	1,0318703
27	2909	Пыль неорганическая: до 20% SiO <sub>2</sub>	0,6456217
28	2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	2,6455306
Группы веществ			
29	6017	Аэрозоли пятиокиси ванадия и окислов марганца	5,7657641
30	6018	Аэрозоли пятиокиси ванадия и серы диоксид	5,6245127
31	6035	Сероводород, формальдегид	10,1048428

№ п/п	Вещество (группа веществ)		Сумма (См)/ПДК
	Код	Наименование	
1	2	3	4
32	6043	Серы диоксид и сероводород	9,8148148
33	6053	Фтористый водород и плохо растворимые соли фтора	6,6107146
34	6204	Серы диоксид, азота диоксид	42,3352036
35	6205	Серы диоксид и фтористый водород	6,6765942

Таким образом, расчет рассеивания не целесообразен для веществ:

- диВанадий пентоксид (пыль) (Ванадия пятиокись);
- диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо);
- марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид);
- пыль неорганическая: 70-20% SiO<sub>2</sub>.

### 3.2.2.4 Анализ результатов расчета

Согласно графику строительства некоторые виды строительно-монтажных работ для сухопутного и морского участков газопровода «Южный поток» происходят одновременно. В связи с этим, при выборе вариантов рассеивания учитывались работы машин и механизмов сухопутного участка строительства и суда, задействованные при работе на акватории на участке выхода из микротоннеля.

Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ проводился с целью определения уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе проведения работ по строительству газопровода и микротоннеля на сухопутном и морском участках. Для расчета рассеивания были выбраны четыре площадки с наименьшим расстоянием до жилой застройки. Характеристики и параметры площадок, а также ближайшие расчетные точки представлены в таблице 3.2-12 (см. Приложение В часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2)

**Таблица 3.2-12 Характеристика площадки для варианта рассеивания**

Пло- шад- ка	Координаты				Ши- ри- на, м	Ближайшая расчетная точка (РТ) от площадки	Примечание
	X1	Y1	X2	Y2			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	272505	186096	272944	186418	500	РТ 1 – 4277 м (граница Базы отдыха)	Морской участок
2	266061	190150	266259	190378	500	РТ 2 – 2200 м (граница заповедника Утриш)	Морской участок

Пло- щад- ка	Координаты				Ши- ри- на, м	Ближайшая расчетная точка (РТ) от площадки	Примечание
	X1	Y1	X2	Y2			
1	2	3	4	5	6	7	8
3	260962	201987	261164	201746	500	РТ 4 – 315 м (граница зоны горно санитарной охраны г/к Анапа)	Морской участок
4	263402	203724	263590	203889	320	РТ 8 – 255 м (Перспективная застройка коттеджный поселок «Лесная поляна»)	Участок микротон- нелирования

В таблице 3.2-13 представлен перечень и характеристика источников, используемых при рассеивании.

**Таблица 3.2-13 Характеристика источников загрязняющих веществ**

Учет при расч.	№ ист.	Наименование источника	Коорд. X1-ос. (м)	Коорд. Y1-ос. (м)	Коорд. X2-ос. (м)	Коорд. Y2-ос. (м)	Ширина источ. (м)
+	6005	Подготовительные работы на морском дне (изобаты свыше 600 м, газопровод 3 и 4)	272505,0	186096,0	272944,0	186418,0	500,00
+	6006	Работы на морском дне до укладки трубопровода (подсыпка и стабилизация трубопровода на континентальном шельфе)	260972,0	201997,0	261174,0	201756,0	500,00
+	6008	Работы на глубоководном участке (изобаты 30 - 600 м)	266061,0	190150,0	266259,0	190378,0	500,00
+	6009	Работы на глубоководном участке (изобаты свыше 600 м)	272505,0	186096,0	272944,0	186418,0	500,00
+	6011	Работы на морском дне после укладки трубопровода	266061,0	190150,0	266259,0	190378,0	500,00
+	6013	Взлет вертолета	272505,0	186096,0	272944,0	186418,0	500,00
+	6014	Инсинератор S7000	272505,0	186096,0	272944,0	186418,0	500,00
+	6016	Инсинератор Tertness	266061,0	190150,0	266259,0	190378,0	500,00
+	6019	Инсинератор Calamity Jane	272505,0	186096,0	272944,0	186418,0	500,00
+	6020	Инсинератор Castoro Sei	266061,0	190150,0	266259,0	190378,0	500,00
+	2501	Оборудование и строительство шахты	263395,0	203786,0	263395,0	203786,0	0,00



Учет при расч.	№ ист.	Наименование источника	Коорд. X1-ос. (м)	Коорд. Y1-ос. (м)	Коорд. X2-ос. (м)	Коорд. Y2-ос. (м)	Ширина источ. (м)
		(буровая установка-1)					
+	2502	Оборудование и строительство шахты (буровая установка-2)	263410,0	203762,0	263410,0	203762,0	0,00
+	2503	Строительство микротоннеля (генератор 904 кВт-1)	263378,0	203822,0	263378,0	203822,0	0,00
+	2505	Строительство микротоннеля (генератор 904 кВт-2)	263403,0	203780,0	263403,0	203780,0	0,00
+	7003	Строительство микротоннеля	263402,0	203724,0	263590,0	203889,0	230,00
+	7004	Разрушение боковой стенки	263402,0	203724,0	263590,0	203889,0	230,00
+	7007	Заправка механизмов	263402,0	203724,0	263590,0	203889,0	230,00
+	7008	Смена вахты	263402,0	203724,0	263590,0	203889,0	230,00
+	7009	Заправка емкостей с ДТ 25 м <sup>3</sup>	263390	203813	263395	203807	6
+	7010	Заправка емкостей с ДТ 50 м <sup>3</sup>	263414	203782	263421	203774	8

Результаты расчета приземных концентраций с картой рассеивания для всех веществ приведены в Приложении Д часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2.

В таблице 3.2-14 представлен анализ результатов рассеивания с указанием максимальных концентраций для всех загрязняющих веществ. Для остальных веществ значения расчетных максимальных приземных концентраций представлены в Приложении Д часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2.

Таблица 3.2-14 Приземная концентрация диоксида азота в расчетных точках, доли 0,8 ПДК

Код	Загрязняющее вещество	Номер точки	Расчетная максимальная приземная концентрация, в долях 0,8ПДК		Фон (д. 0,8ПДК)	Источники, дающие наибольший вклад	
	Наименование		в жилой зоне	на границе охранной зоны		№ИЗА	Процент вклада ИЗА
1	2	3	4	5	6	7	8
0301	Диоксид азота	8	0,93	-	0,350	2501	22,33
		10	-	0,76			11,40
0304	Азота оксид	8	0,22	-	0,066	2501	24,93
		10	-	0,17			13,06
0316	Соляная кислота	2	-	1,1e-3	0,000	6020	81,40
		1	-	9,9e-4		6014	58,82
0328	Углерод (Сажа)	8	0,09	-	0,000	7003	24,13
		10	-	0,07			30,64
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	8	0,13	-	0,027	2501	35,10
		10	-	0,10			19,96
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	8	0,27	-	0,156	7010	19,45
		10	-	0,20			9,22
0337	Углерод оксид	8	0,49	-	0,450	2501	2,46
		10	-	0,47			1,05
0342	Фториды газообразные	2	-	0,02	0,000	6020	81,40
		1	-	0,02		6014	58,82
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	8	0,02	-	0,063	7007	14,27
		10	-	0,02			9,90
1325	Формальдегид	8	0,36	-	0,286	7007	6,18

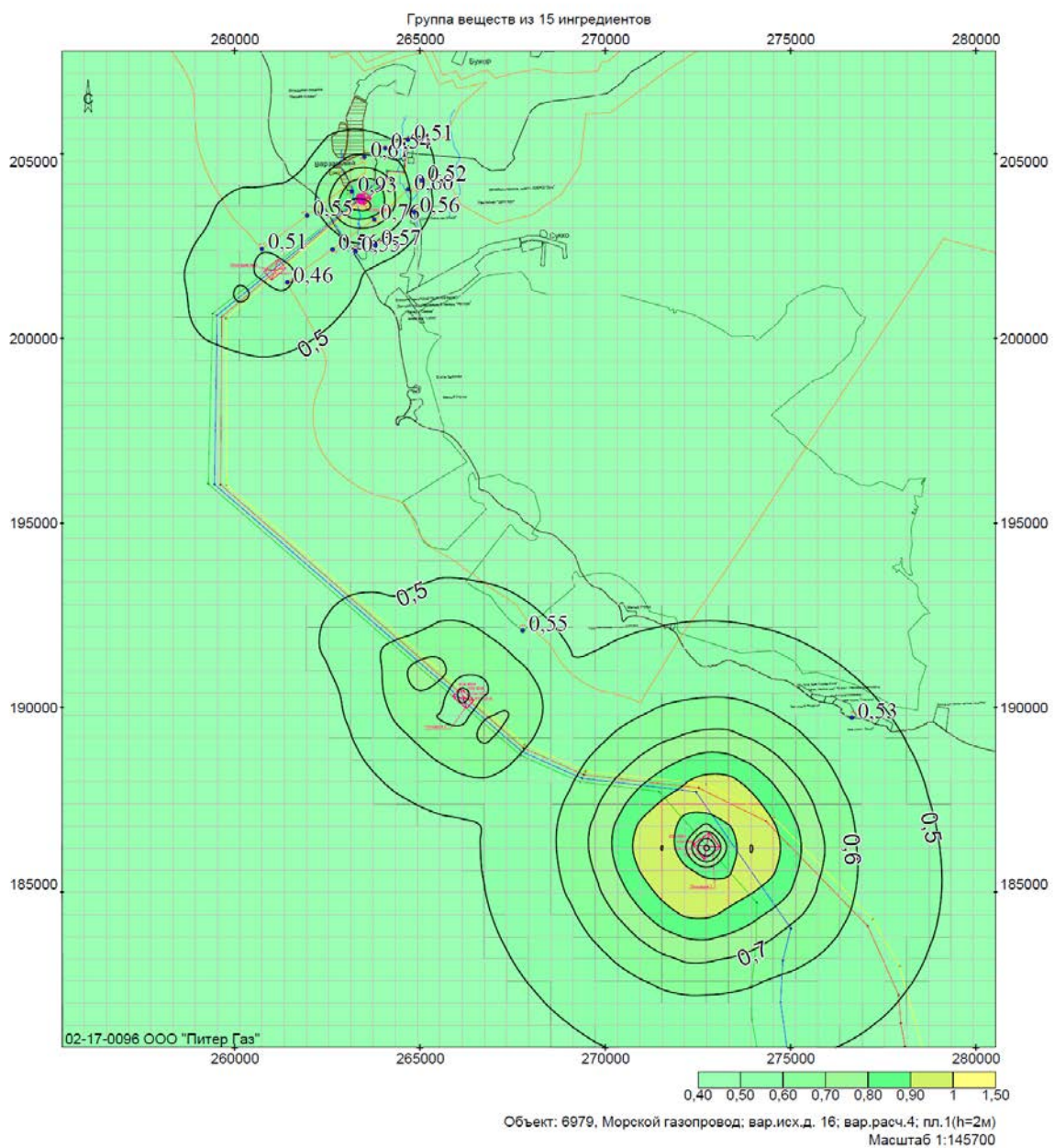
Код	Загрязняющее вещество	Номер точки	Расчетная максимальная приземная концентрация, в долях 0,8ПДК		Фон (д. 0,8ПДК)	Источники, дающие наибольший вклад	
	Наименование		в жилой зоне	на границе охранной зоны		№ИЗА	Процент вклада ИЗА
1	2	3	4	5	6	7	8
		10	-	0,33			22,67
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	8	3,6e-4	-	0,000	7008	60,96
		10	-	2,9e-4			60,00
2732	Керосин	8	0,04	-	0,000	2501	36,97
		10	-	0,03			22,12
2754	Углеводороды предельные C12-C19	8	0,04	-	0,000	7010	60,39
		10	-	0,03			46,99
2902	Взвешенные вещества	2	-	0,36	0,350	6020	2,37
		1	-	0,36		6014	1,56
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	2	-	9,1e-4	0,000	6006	50,23
		1	-	4,2e-4		6013	60,88
6018	Аэрозоли пятиокси ванадия и серы диоксид	8	0,10	-	0,000	2501	44,35
		10	-	0,07			27,41
6035	Сероводород, формальдегид	8	0,63	-	0,442	7007	8,61
		10	-	0,53			6,25
6043	Серы диоксид и сероводород	8	0,40	-	0,184	7010	13,39
		10	-	0,30		2501	6,71
6046	Углерода оксид и пыль цементного производства	8	0,04	-	0,000	2501	33,82
		10	-	0,02			20,22

Код	Загрязняющее вещество	Номер точки	Расчетная максимальная приземная концентрация, в долях 0,8ПДК		Фон (д. 0,8ПДК)	Источники, дающие наибольший вклад	
	Наименование		в жилой зоне	на границе охранной зоны		№ИЗА	Процент вклада ИЗА
1	2	3	4	5	6	7	8
6204	Серы диоксид, азота диоксид	8	0,66	-	0,236	2501	23,92
		10	-	0,54			12,34
6205	Серы диоксид и фтористый водород	8	0,06	-	0,000	2501	44,35
		10	-	0,04			6008

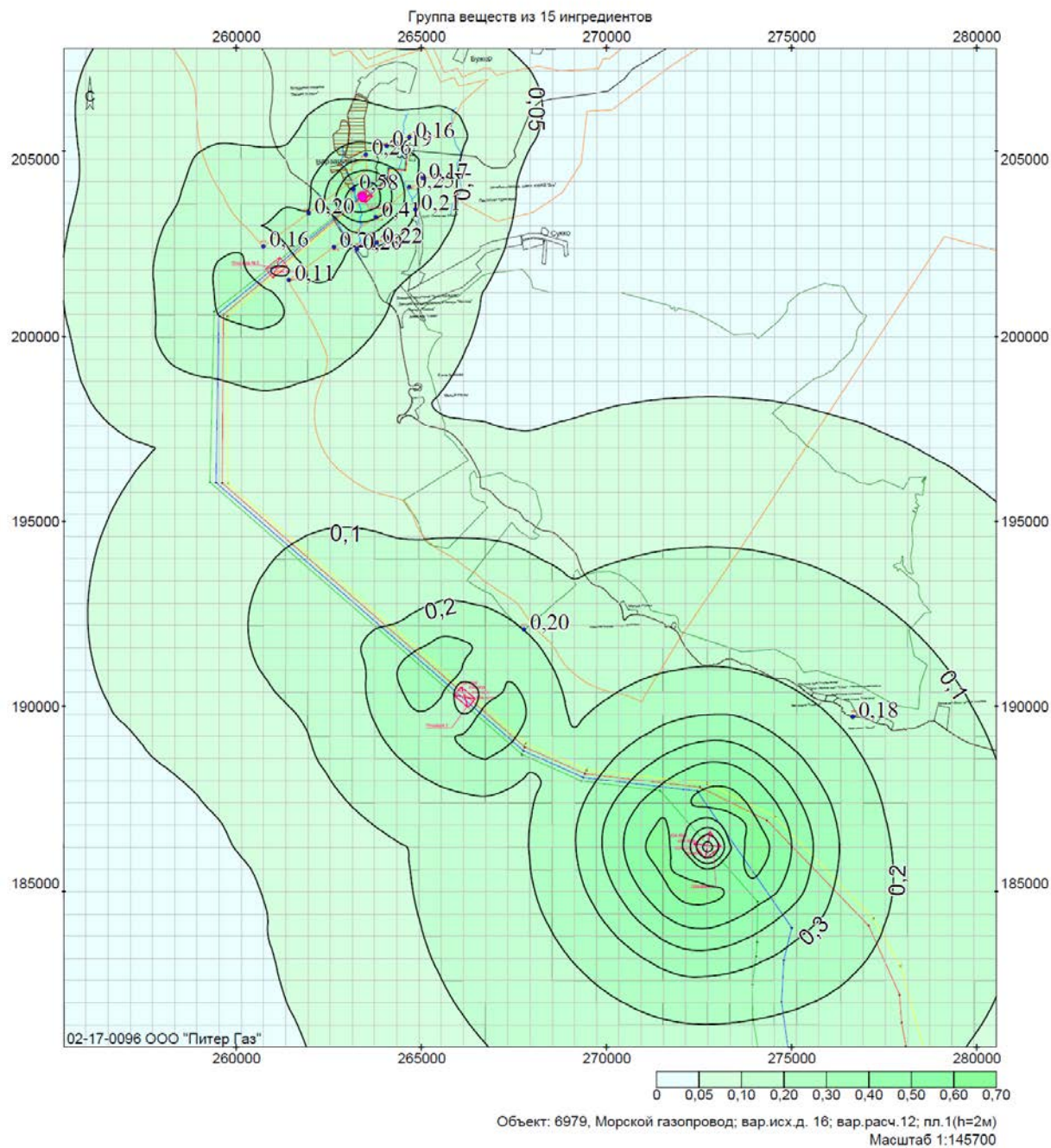
Максимальное и кратковременное негативное воздействие будет оказано по диоксиду азота: 0,93 от 0,8 ПДК м/р в расчетной точке № 8 (Перспективная застройка коттеджный поселок "Лесная поляна"). Значения концентраций для всех остальных загрязняющих веществ не превышает 0,66 от 0,8 ПДК в расчетных точках.

На рисунке 3.2-1 показано поле максимальных приземных концентраций для 15 ингредиентов.

Территория расположенная внутри границы 0,05 ПДК относится к зоне влияния выбросов загрязняющих веществ от источников площадки строительства. Зона влияния для всех веществ представлена на рисунке 3.2-2.



**Рисунок 3.2-1 Результат расчета максимальных приземных концентраций для 15 ингредиентов**



**Рисунок 3.2-2 Зона влияния**

### **3.2.2.5 Предложения по нормативам ПДВ (ВСВ) на период строительства**

Влияние строительства окажет минимальное и кратковременное воздействию на нормируемые территории, вследствие достаточной удаленности проектируемого объекта от жилой застройки, нормативы ПДВ (ВСВ) можно оставить на уровне расчетных (таблица 3.2-15).

Таблица 3.2-15 Выбросы вредных веществ на период строительства морского участка

Вещество		Суммарный выброс вещества		Суммарный выброс вещества на 2014 г		Суммарный выброс вещества на 2015 г		Суммарный выброс вещества на 2016 г		Суммарный выброс вещества на 2017 г	
код	Наименование	г/с	т/период	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
		3	4	5	6	7	8	7	8	7	8
0110	диВанадий пентоксид (пыль)	0,0004710	0,0008840	0,000471	0,0002270	0,000471	0,0002270	0,000471	0,0008840	0,000471	0,0002270
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,030400	1,5102720	0,030400	0,3775680	0,030400	0,3775680	0,030400	1,5102720	0,030400	0,3775680
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,003333	0,0521040	0,003333	0,0130260	0,003333	0,0130260	0,003333	0,0521040	0,003333	0,0130260
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	44,491895	658,4820380	44,4919	157,3243080	44,4919	157,1847920	44,4919	658,4820380	44,4919	157,3243080
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	22,959881	339,4891120	22,95988	86,5363300	22,95988	84,5831060	22,95988	339,4891120	22,95988	86,5363300
0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	0,145184	0,7430320	0,145184	0,1875220	0,145184	0,1875220	0,145184	0,7430320	0,145184	0,1875220
0328	Углерод (Сажа)	2,408566	42,3058590	2,408566	20,5243470	2,408566	16,9434360	2,408566	42,3058590	2,408566	20,5243470
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	35,775828	514,6569550	35,77583	122,7725320	35,77583	122,7725270	35,77583	514,6569550	35,77583	122,7725320
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,012952	0,0433600	0,012952	0,0108400	0,012952	0,0108400	0,012952	0,0433600	0,012952	0,0108400
0337	Углерод оксид	59,973766	917,9709250	59,97377	218,7949230	59,97377	218,7577190	59,97377	917,9709250	59,97377	218,7949230
0342	Гидрофторид	0,302466	1,5479800	0,302466	0,3906700	0,302466	0,3906700	0,302466	1,5479800	0,302466	0,3906700
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000073	0,0844660	0,000073	2,7142560	0,000073	1,7841490	0,000073	0,0844660	0,000073	2,7142560



Вещество		Суммарный выброс вещества		Суммарный выброс вещества на 2014 г		Суммарный выброс вещества на 2015 г		Суммарный выброс вещества на 2016 г		Суммарный выброс вещества на 2017 г	
код	Наименование	г/с	т/период	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год	г/с	т/год
		3	4	5	6	7	8	7	8	7	8
1325	Формальдегид	0,670026	11,6007340	0,670026	7,6237890	0,670026	2,8838550	0,670026	11,6007340	0,670026	7,6237890
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,006444	0,0000000	0,006444	0,0000000	0,006444	0,0000000	0,006444	0,0000000	0,006444	0,0000000
2732	Керосин	16,102736	264,6018700	16,10274	65,8483300	16,10274	65,7289530	16,10274	264,6018700	16,10274	65,8483300
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,339579	0,0000000	0,339579	0,0000000	0,339579	0,0000000	0,339579	0,0000000	0,339579	0,0000000
2902	Взвешенные вещества	3,503914	25,6178710	3,503914	6,4652860	3,503914	6,4652860	3,503914	25,6178710	3,503914	6,4652860
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,000367	0,0057360	0,000367	0,0014340	0,000367	0,0014340	0,000367	0,0057360	0,000367	0,0014340
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,020000	0,9936000	0,020000	0,2484000	0,020000	0,2484000	0,020000	0,9936000	0,020000	0,2484000

### 3.2.2.6 Мероприятия по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях

Регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) предусматривает кратковременное сокращение выбросов, приводящих к формированию высокого уровня загрязнения воздуха, до уровня, наблюдаемого при отсутствии НМУ. Регулирование выбросов осуществляется с учетом прогноза НМУ на основе предупреждений о возможном опасном росте концентраций примесей в воздухе с целью его предотвращения.

В зависимости от ожидаемого уровня загрязнения атмосферного воздуха составляются предупреждения трех степеней, которым соответствуют три режима работы предприятий в периоды НМУ.

Мероприятия по регулированию выбросов при НМУ разрабатывают ГВО совместно с предприятием в соответствии с руководящим документом РД 52. 04. 52-85 или ведомственным отраслевым документом, разработанным на базе РД 52. 04. 52-85 и согласованным с органами Госкомгидромета.

Под регулированием выбросов вредных веществ в атмосферу понимается их кратковременное сокращение в периоды НМУ, приводящих к формированию высокого уровня загрязнения воздуха.

При разработке мероприятий по кратковременному сокращению выбросов в периоды неблагоприятных метеоусловий необходимо учитывать следующее:

- мероприятия должны быть достаточно эффективными и практически выполнимыми.
- мероприятия должны учитывать специфику конкретных строительных процессов.
- осуществление разработанных мероприятий, по возможности, не должно сопровождаться остановкой строительных работ.

Предупреждение о повышении уровня загрязнения воздуха в связи с ожидаемыми НМУ составляют в прогностических подразделениях Росгидромета. В зависимости от ожидаемого уровня загрязнения атмосферы разрабатываются предупреждения трех степеней, которым соответствуют три режима работы предприятия в период НМУ. В таблице 1 представлены значения выбросов при различных режимах НМУ.

Руководствуясь вышеперечисленными основными принципами разработки мероприятий по регулированию выбросов при неблагоприятных метеоусловиях, нецелесообразно останавливать строительство, это повлечет изменение графика строительных работ и увеличит воздействие на окружающую среду при в последующем возобновлении процесса строительства.

Для I режима регулирования выбросов осуществляются мероприятия организационного характера. Для этого необходимо соблюдение технологического регламента производства, рассредоточить во времени работу технических агрегатов, не участвующих в едином непрерывном технологическом процессе, при работе которых выбросы вредных веществ в атмосферу достигают максимальных значений.

Учитывая специфику производства и принимая во внимание перечень источников, дающих наибольший вклад в загрязнение атмосферы, для I режима регулирования рекомендуется:

- проводить контроль за технологической дисциплиной и усилить контроль за соблюдением регламента производства строительных работ;
- рассредоточить во времени работу технологических участков, не участвующих в едином непрерывном процессе.

Внедрение предусмотренных организационно-технических мероприятий обеспечит сокращение концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы в периоды НМУ на 15%.

При II режиме регулирования выбросов осуществляются мероприятия, разработанные для I режима, а также мероприятия, влияющие на технологические процессы и сопровождающиеся снижением производительности на 20%.

При разработке мероприятий по сокращению выбросов при втором режиме целесообразно учитывать следующие мероприятия общего характера:

- ограничить использование передвижных источников на территории строительства;
- запретить сжигание отходов в судовых установках.

При III режиме регулирования выбросов должны обеспечить сокращение концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на 40%, а в некоторых особо опасных условиях предприятиям следует полностью прекратить выбросы. Мероприятия третьего режима включают в себя мероприятия, разработанные для первого и второго режимов, а так же мероприятия позволяющие снизить выбросы за счет временного сокращения производительности.

При разработке мероприятий по сокращению выбросов при третьем режиме целесообразно учитывать следующие мероприятия общего характера:

- снизить нагрузку силовых установок, сопровождающихся значительными выделениями загрязняющих веществ;
- усилить контроль за техническим состоянием и эксплуатацией всех механизмов.

### 3.2.3 Период эксплуатации

#### 3.2.3.1 Источники и виды воздействия

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации морского участка газопровода «Южный поток» являются суда, задействованные для выполнения внутренних и внешней инспекции. Перечень плавсредств представлен в таблице 3.2-16.

**Таблица 3.2-16 Перечень и характеристика судов с указанием рабочих дней для периода эксплуатации**

№ п/п	Наименование судна	Кол-во, ед.	Мощность, кВт*	Наличие инсинераторов
1	Normand Mermaid	1	6000	-
2	Катер КМ-220	1	365	-

\*60 - 40% от номинальной мощности двигателей для судов в период проведения исследований газопровода

Проверки проводятся с запланированными интервалами, которые рассчитываются с использованием оценки риска повреждений и результатами проведенных ранее обследований, если в результате запланированного обследования были выявлены какие-либо дефекты, то график проведения обследований подлежит корректировке. Максимальная продолжительность внутренней и внешней инспекции составляет 60 дней. Следует подчеркнуть, что воздействие при эксплуатации будет носить локальный и непродолжительный характер. В таблице 3.2-17 приведена характеристика работ.

**Таблица 3.2-17 Характеристика работ на период эксплуатации**

№ п/п	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Время работы судна, сут
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	Normand Mermaid	1	2016	30
		Катер КМ-220	1		6
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	Normand Mermaid	1	2017	60
		Катер КМ-220	1		12
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	Normand Mermaid	1	2018	30
		Катер КМ-220	1		6
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	Normand Mermaid	1	2021*	45
		Катер КМ-220	1		7
5	Обследование критических участков	Normand Mermaid	1	ежегодно	20
		Катер КМ-220	1		5

\* - далее каждые 5 лет

Основными процессами, приводящими к загрязнению воздуха при проведении исследований, является работа и маневрирование судов. Все суда работают на дизельном топливе.

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при работе судов выполнялся согласно «Методике расчёта выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок», НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2001 год.

При работе судов с отработанными газами двигателей в атмосферу поступают следующие загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, серы диоксид, углерода оксид, сажа, керосин, формальдегид, бенз(а)пирен.

Обосновывающие расчеты количества выбросов загрязняющих веществ при работе судов приведены в Приложении Д часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2. Количество выбросов загрязняющих веществ представлены в таблице 3.2-18.

Таблица 3.2-18 Параметры выбросов загрязняющих веществ в период эксплуатации

Источники выделения загрязняющих веществ		Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты по карте-схеме, м				Ширина, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
Номер и наименование	К-во, шт					Скорость, м/с	Объем м <sup>3</sup> /с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
<i>Эксплуатация. Морской участок.</i>																	
Normand Mermaid	1	Обследование трассы	9201	30	2	11	36	250	260962	201987	261164	201746	500	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,326773	7,713196
Катер КМ-220	1													0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	1,722793	3,994334
														0328	Углерод (Сажа)	0,176806	0,421640
														0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	2,475277	5,902956
														0337	Углерод оксид	4,685348	10,822086
														0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000005	0,000013
														1325	Формальдегид	0,050516	0,112437
														2732	Керосин	1,212381	2,810931

При маневрировании судов в атмосферу выделяется 8 загрязняющих веществ. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации, представлен в таблице 3.2-19.

**Таблица 3.2-19 Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации**

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	3,326773	7,713196
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	1,722793	3,994334
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	0,176806	0,421640
0330	Сера диоксид	ПДК м/р	0,50000	3	2,475277	5,902956
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	4,685348	10,822086
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	1,00E-06	1	0,000005	0,000013
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,03500	2	0,050516	0,112437
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		1,212381	2,810931
Всего веществ: 8					13,649899	31,777592
в том числе твердых : 2					0,176811	0,421652
жидких/газообразных : 6					13,473088	31,355940
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
Код	Наименование веществ в группе суммации	Преобладающее вещество	Содержание преобладающего вещества, %		Учет группы	
6204	(2) 301 330	301	65,88		учтена	

В соответствии с ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» не обладают эффектом суммации 2-х, 3-х и 4-х компонентные смеси, включающие диоксид азота и (или) сероводород и входящие в состав многокомпонентного загрязнения атмосферного воздуха, если удельный вес концентраций одного из них, выраженный в долях соответствующих максимальных разовых ПДК, составляет:

- в 2-х компонентной смеси более 80 %;
- в 3-х компонентной - более 70 %;

- в 4-х компонентной - более 60 %.

Таким образом, из анализа таблицы 3.2-19 следует, что при описании результатов рассеивания будет учтена группа суммации.

### 3.2.3.2 Анализ результатов расчета

Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ проводится с целью определения уровня загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации.

Для оценки степени загрязнения атмосферы выбросами выполнен ориентировочный расчет рассеивания примесей с использованием программного комплекса «Эколог», версия 3.1, реализующего методику ОНД-86, и согласованного с ГГО им. Воейкова.

Основные климатические характеристики района расположения объекта, необходимые для оценки воздействия на состояние атмосферного воздуха, приведены в п. 3.1.6 и 3.1.7. Исходные данные для расчета рассеивания представлены в п. 3.2.2.3.

Расчет произведен для летного периода, т.к. для выбрасываемых веществ это наихудший вариант рассеивания. Нормирование произведено на 0,8 ПДК, в связи с наличием охранных и рекреационных зон. Расчет целесообразен по всем веществам.

Для расчета рассеивания была выбрана площадка с наименьшим расстоянием до жилой застройки и особо охраняемых природных территорий. Характеристики и параметры площадок, а также ближайшие расчетные точки представлены в таблице 3.2-20 (см. Приложение В часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2).

**Таблица 3.2-20 Характеристика площадки для варианта рассеивания**

Пло- шад- ка	Координаты				Ши- ри- на, м	Ближайшая расчетная точка (РТ) от площадки	Примечание
	X1	Y1	X2	Y2			
1	2	3	4	5	6	7	8
3	260962	201987	261164	201746	500	РТ 4 – 315 м (граница зоны горно санитарной охраны г/к Анапа)	Участок газопровода

В расчете рассеивания были учтены два судна Normand Mermaid и Катер КМ-220. Результаты расчета приземных концентраций с картой рассеивания для всех веществ приведены в Приложении Д часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2.

Расчет целесообразен по всем веществам с учетом критерия целесообразности  $E3=0,01$ . Для всех веществ были построены поля приземных концентраций.



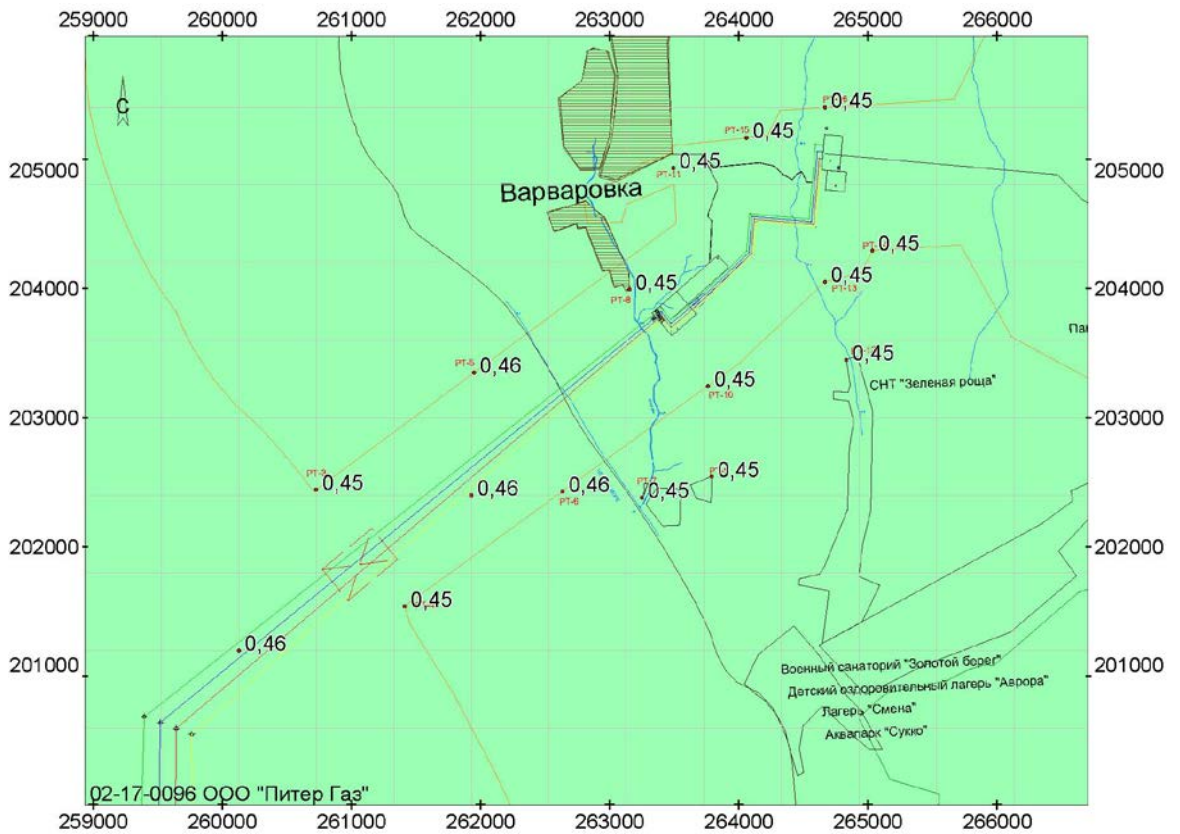
В таблице 3.2-21 представлен анализ результатов рассеивания для всех веществ с максимальными значениями приземной концентрации. Остальные значения для всех веществ представлены в Приложении Д часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2.

**Таблица 3.2-21 Приземная концентрация диоксида азота в расчетных точках, доли 0,8 ПДК**

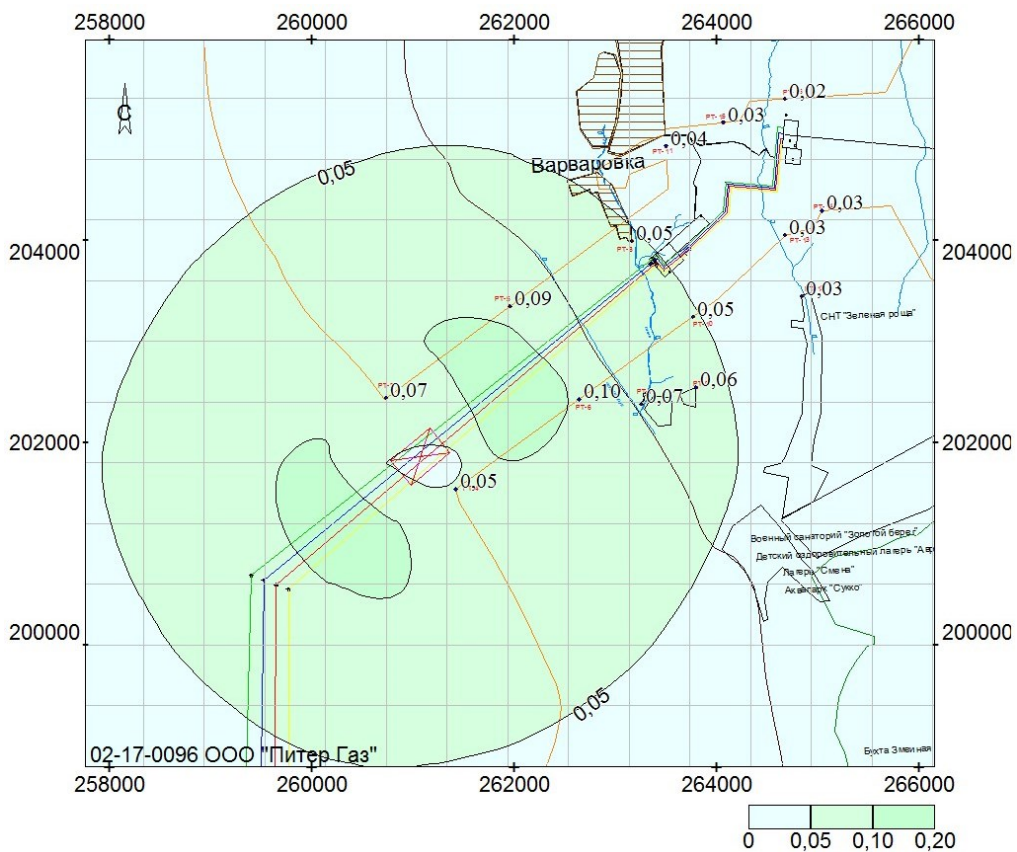
Загрязняющее вещество		№ точки	Расчетная максимальная приземная конц-я, доли 0,8ПДК (граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа)		Фон д. 0,8ПДК
Код	Наименование		4	5	
1	2	3	4	5	6
0301	Азота диоксид	6	0,45	-	0,350
		5	-	0,44	
0304	Азот (II) оксид	6	0,09	-	0,066
		5	-	0,09	
0328	Углерод (Сажа)	6	0,0007	-	0,000
		5	-	0,0007	
0330	Сера диоксид	6	0,06	-	0,027
		5	-	0,06	
0337	Углерод оксид	6	0,46	-	0,450
		5	-	0,46	
0703	Бенз/а/пирен	2	0,07	-	0,063
		1	-	0,07	
1325	Формальдегид	2	0,29	-	0,286
		1	-	0,29	

Максимальное и кратковременное негативное воздействие будет оказано по углероду оксида: 0,46 от 0,8ПДК/р в расчетной точке № 6 (граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа). Значения концентраций для всех остальных загрязняющих веществ не превышает 0,45 от 0,8ПДК в расчетных точках. На рисунке 3.2-3 показано поле максимальных приземных концентраций для 8 ингредиентов

Территория расположенная внутри границы 0,05 ПДК относится к зоне влияния выбросов загрязняющих веществ от источников площадки эксплуатации. Зона влияния для всех веществ представлена на рисунке 3.2-4.



**Рисунок 3.2-1** Результат расчета максимальных приземных концентраций для 8 ингредиентов



**Рисунок 3.2-2** Зона влияния для 8 ингредиентов

### 3.2.3.3 Предложения по нормативам ПДВ (ВСВ) в период эксплуатации

Влияние исследований окажет минимальное и кратковременное воздействию на нормируемые территории, вследствие достаточной удаленности проектируемого объекта от жилой застройки, нормативы ПДВ (ВСВ) можно оставить на уровне расчетных (таблица 3.2-22).

**Таблица 3.2-22 Выбросы вредных веществ в период эксплуатации морского участка**

Вещество		Суммарный выброс вещества		П Д В	
код	наименование	г/с	т/год	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	3,326773	7,713196	3,326773	7,713196
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	1,722793	3,994334	1,722793	3,994334
0328	Углерод (Сажа)	0,176806	0,421640	0,176806	0,421640
0330	Сера диоксид	2,475277	5,902956	2,475277	5,902956
0337	Углерод оксид	4,685348	10,822086	4,685348	10,822086
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000005	0,000013	0,000005	0,000013
1325	Формальдегид	0,050516	0,112437	0,050516	0,112437
2732	Керосин	1,212381	2,810931	1,212381	2,810931

### 3.2.3.4 Мероприятия по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях

Регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) предусматривает кратковременное сокращение выбросов, приводящих к формированию высокого уровня загрязнения воздуха, до уровня, наблюдаемого при отсутствии НМУ. Регулирование выбросов осуществляется с учетом прогноза НМУ на основе предупреждений о возможном опасном росте концентраций примесей в воздухе с целью его предотвращения. Характеристики режимов представлены в пункте 3.2.1.6.

Для I режима регулирования выбросов осуществляются мероприятия организационного характера. Для этого необходимо соблюдение технологического регламента производства, рассредоточить во времени работу технических агрегатов, не участвующих в едином непрерывном технологическом процессе, при работе которых выбросы вредных веществ в атмосферу достигают максимальных значений.

Учитывая специфику производства и принимая во внимание перечень источников, дающих наибольший вклад в загрязнение атмосферы, для I режима регулирования рекомендуется:

- проводить контроль за технологической дисциплиной и усилить контроль за соблюдением регламента производства работ.

Внедрение предусмотренных организационно-технических мероприятий обеспечит сокращение концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы в периоды НМУ на 15%.

При II режиме регулирования выбросов осуществляются мероприятия, разработанные для I режима, а также мероприятия, влияющие на технологические процессы и сопровождающиеся снижением производительности на 20%.

При разработке мероприятий по сокращению выбросов при втором режиме целесообразно учитывать следующие мероприятия общего характера:

- ограничить использование судов на акватории.

При III режиме регулирования выбросов должны обеспечить сокращение концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на 40%, а в некоторых особо опасных условиях предприятиям следует полностью прекратить выбросы. Мероприятия третьего режима включают в себя мероприятия, разработанные для первого и второго режимов, а так же мероприятия позволяющие снизить выбросы за счет временного сокращения производительности.

При разработке мероприятий по сокращению выбросов при третьем режиме целесообразно учитывать следующие мероприятия общего характера:

- снизить нагрузку силовых установок, сопровождающихся значительными выделениями загрязняющих веществ;
- усилить контроль за техническим состоянием и эксплуатацией всех механизмов.

### **3.3 Мероприятия по охране атмосферного воздуха**

Система мероприятий по охране атмосферного воздуха морских сооружений включает в себя технические и организационные меры, снижающие уровень изменения физических или химических характеристик атмосферного воздуха, которые ухудшают условия окружающей среды.

#### **3.3.1 Период строительства**

Для сокращения выбросов и уменьшения воздействия на атмосферный воздух в период строительства газопровода проектными решениями предусмотрен ряд мероприятий, направленных на безаварийную работу оборудования, сокращение объемов выбросов и снижение приземных концентраций загрязняющих веществ:

- планирование режимов работы строительной техники, исключая неравномерную загруженность в одни периоды времени и простой техники в другие периоды;
- при работе на участках акватории суда, задействованные при строительных работах, должны использовать судовые двигатели и энергетические установки на минимальной мощностью, необходимой для проведения работ;
- систематический контроль над состоянием и регулировкой топливных систем судовой техники;
- основное оборудование, используемое при строительстве (главные судовые двигатели, дизель-генераторы и др.) должно быть сертифицировано, приоритет отдается оборудованию, обеспечивающему соблюдение экологических норм и требований в области охраны атмосферного воздуха (в соответствии с конвенцией МАРПОЛ 73/78);
- использование при работе судов топлива легких фракций для снижения объемов выбросов оксида серы, применение сертифицированного топлива и смазочных материалов (в соответствии с конвенцией МАРПОЛ 73/78);
- предельные значения для выбросов в воздух, содержащих вредные вещества, должны быть указаны в специальных разрешениях (в соответствии с конвенцией МАРПОЛ 73/78).

### 3.3.2 Период эксплуатации

Для сокращения выбросов и уменьшения воздействия на атмосферный воздух в период эксплуатации газопровода предусмотрены мероприятия, направленные на безаварийную работу оборудования, сокращение объемов выбросов и снижение приземных концентраций загрязняющих веществ:

- систематический контроль над состоянием и регулировкой топливных систем судовой техники;
- основное оборудование, используемое при эксплуатации (главные судовые двигатели, дизель-генераторы и др.) должно быть сертифицировано, приоритет отдается оборудованию, обеспечивающему соблюдение экологических норм и требований в области охраны атмосферного воздуха (в соответствии с конвенцией МАРПОЛ 73/78);
- использование при работе судов топлива легких фракций для снижения объемов выбросов оксида серы, применение сертифицированного топлива и смазочных материалов (в соответствии с конвенцией МАРПОЛ 73/78);

- предельные значения для выбросов в воздух, содержащих вредные вещества, должны быть указаны в специальных разрешениях (в соответствии с конвенцией МАРПОЛ 73/78).

### 3.4 Расчет платы за негативное воздействие на атмосферный воздух

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 12 июня 2003 г. № 344, плата за выбросы **стационарными источниками** рассчитывается на основе нормативов, представленных в таблице 1 приложения 1 данного постановления (с корректировкой постановления Правительства Российской Федерации от 01 июля 2005г. №410), т.е. на основании валового количества выбросов ЗВ от стационарных источников; нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ **передвижными источниками**, рассчитываются на основании таблицы 2 приложения 1 данного постановления, т.е. на основе количества израсходованного топлива. Расчет платы в период строительства представлен в таблице 3.4-1 и 3.4-2.

В период эксплуатации плата за негативное воздействие за выбросы вредных веществ в атмосферный воздух отсутствует.

Таблица 3.4-1 Расчет суммы платы за выбросы вредных веществ в атмосферный воздух на период строительства

№	Загрязняющее вещество		Ед. изм.	Фактическая масса выброса/ кол-во топлива	Нормативы платы, руб/т	Кэф. экол. знач.	Доп. коэф.2	Доп. коэф.1,2	Кэф. учит. инфл.	Сумма платы, всего, руб.
	№	Наименование								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
В период строительства										
За неорганизованные источники выбросов										
1	-	Дизельное	т	134711	2,5	1,6	2	1	2,2	2370913,60
2	-	Керосин	т	10 000,00	2,5	1,6	2	1	2,2	176000,00
ИТОГО ЗА НЕОРГАНИЗОВАННЫЕ										2 546 913,60
За организованные источники выбросов										
1	0110	диВанадий пентоксид (пыль)	т	0,0008840	1025	1,6	2	1	2,2	6,38
2	0123	диЖелезо триоксид	т	1,5102720	52	1,6	2	1	2,2	552,88
3	0143	Марганец и его соединения	т	0,0521040	2050	1,6	2	1	2,2	751,96
4	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	т	0,9100970	52	1,6	2	1	2,2	333,17
5	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	т	0,4713000	35	1,6	2	1	2,2	116,13
6	0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	т	0,7430320	11,2	1,6	2	1	2,2	58,59
7	0337	Углерод оксид	т	0,0053010	0,6	1,6	2	1	2,2	0,02
8	0342	Гидрофторид	т	1,5479800	410	1,6	2	1	2,2	4468,09
9	2902	Взвешенные вещества	т	25,6178710	13,7	1,6	2	1	2,2	2470,79
10	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	т	0,0003670	21	1,6	2	1	2,2	0,05
11	2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	т	0,9936000	21	1,6	2	1	2,2	146,89
ИТОГО ЗА ОРГАНИЗОВАННЫЕ										8904,96
ИТОГО :										2555818,56

Таблица 3.4-2 Расчет суммы платы за выбросы вредных веществ в атмосферный воздух на период эксплуатации

№.№ п/п	Виды работ	Год работы	Потребность в топливе, т	Нормативы платы, руб/т	Коэф. экол. знач.	Доп. коэф.2	Доп. коэф.1,2	Коэф. учит. инфл.	Сумма платы, всего, руб.
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	2016	491,91	2,5	1,6	2	1	2,2	8657,67
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	2017	983,83	2,5	1,6	2	1	2,2	17315,34
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	2018	491,91	2,5	1,6	2	1	2,2	8657,67
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	2021*	735,90	2,5	1,6	2	1	2,2	12951,81
5	Обследование критических участков	ежегодно	328,93	2,5	1,6	2	1	2,2	5789,12

\* - далее каждые 5 лет

Таким образом, плата на первые года эксплуатации составит:

- на 2016 год – 14446,79 руб.;
- на 2017 год – 28893,59 руб.;
- на 2018 год – 14446,79 руб.;
- на 2019 и 2020 года – по 12951,81 руб.;
- на 2021 год – 18740,94 руб.

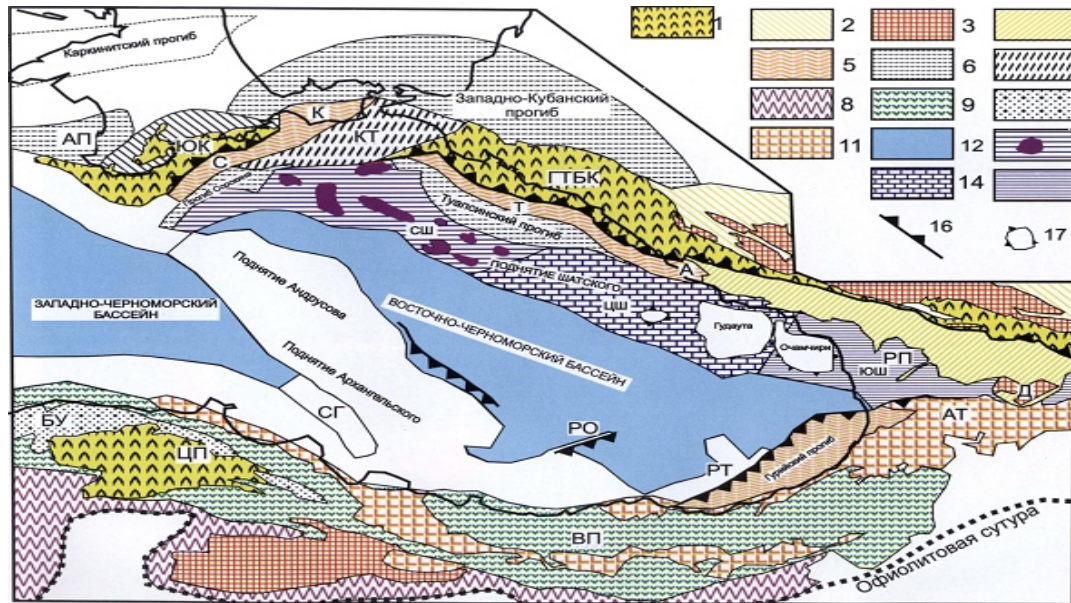


## 4. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ

### 4.1. Характеристика геологических условий

#### 4.1.1. Тектоника и неотектоника

Структурно-тектоническое строение Восточно-Черноморского региона в региональном плане отличается достаточной сложностью и разнообразием (рисунок 4.1-1).



Условные обозначения: 1 – складчатые глубокоководные комплексы мезозоя и кайнозоя, нерасчлененные; 2 – деформированный чехол края Скифской платформы в структуре Большекавказского и Крымского орогенов; 3 – доюрские метаморфизованные комплексы; 4 – сильно деформированный край континентального террейна Шатский-Дзирула, часть складчатого сооружения Большого Кавказа; 5 – деформированные молассовые комплексы майкопа-неогена; 6 – олигоцен-неогеновые краевые флексурные прогибы с небольшими деформациями; 7 – Керченско-Таманская зона с деформированными молассами олигоцена-неогена; 8 – мел-палеоценовый аккреционный комплекс Понтид; 9 – юрские и меловой субдукционные вулканические пояса Понтид; 10 – апт-альбские грабены Понтид; 11 – деформированные эоценовые рифты с обилием вулканитов; 12 – впадины Черного моря с океанической и сильно утоненной континентальной корой; 13-15 – зоны поднятия Шатского: 13 – северная часть поднятия (Северный Шатский) с отдельными позднеюрскими карбонатными постройками; 14 – центральная часть поднятия (Центральный Шатский) с позднеюрской карбонатной платформой; 15 – южная часть поднятия (Южный Шатский, включая Рионский бассейн) с келловей-позднеюрскими эвапоритами, красноцветами и базальтами; 16 – некоторые надвиговые зоны; 17 – отдельные приподнятые структуры. Некоторые структуры: АП – Альминский прогиб, ЮК – зона Южного Крыма, С – складчатая зона прогиба Сорокина, К – Керченская складчатая зона, КТ – Керченско-Таманская зона с пологими альпийскими деформациями, ГТБК – складчатая зона глубокоководного трога Большого Кавказа, Т – Туапсинская складчатая зона Туапсинского прогиба, А – Адлерская складчатая зона Туапсинского прогиба, РП – Рионский прогиб, БУ – бассейн Улус, ЦП – Центральные Понтиды, ВП – Восточные Понтиды, Д – Дзирульский массив, СШ – Северный Шатский, ЦШ – Центральный Шатский, ЮШ – Южный Шатский, СГ – Синопский неогеновый грабен, РО – разломная надвиговая зона Орду, РТ – разломная надвиговая зона Трабзон

**Рисунок 4.1-1** Схема тектонического строения Восточно-Черноморского региона (Афанасенков и др., 2007)

Район строительства охватывает участки ряда региональных тектонических зон: складчатое сооружение Западного Кавказа; Керченско-Таманский прогиб Скифской плиты; Туапсинский прогиб и вал Шатского на Закавказской плите; Восточно-Черноморская впадина (Альбом структурных карт и карт мощностей кайнозойских отложений Черноморской впадины, 1989). Они различаются по составу геологических формаций, образующих 3 структурных этажа: доверхнеюрский, верхнеюрско-эоценовый и олигоцен-четвертичный.

Северо-западная часть складчатого пояса Большого Кавказа представлена хребтом высотой до 100 м, сложенным мезозойскими и палеогеновыми породами. Вдоль траверза Джубга - Горячий Ключ складчатый пояс имеет ширину около 50 км, его юго-западный фланг протягивается вдоль узкого шельфа и верхней части континентального склона Черного моря. К северо-западу от Анапы породы мезозоя-палеогена резко погружаются под олигоцен-четвертичные осадки Керченского пролива.

Структуры Большого Кавказа имеют северо-западное простирание. В районе Анапы и северо-западнее от нее происходит их сочленение со структурами крымского (восток-северо-восточного) простирания. Сочленение носит «торцовый» характер и скорее всего, связано с системой разломов параллельных крымским структурам. Этими разломами обусловлено резкое погружение мезозойских и палеогеновых толщ сразу же северо-западнее Анапского выступа. Один из разломов вероятно проходит непосредственно через район Анапы.

Важно отметить высокую тектоническую активность района сочленения крымских и кавказских структур. Эта активность выражена мощным сейсмическим поясом, прослеживающимся от южного подножия Крыма до района Анапы. К этому поясу приурочено одно из крупнейших землетрясений региона - Анапское 1966 года с магнитудой 5.8.

Туапсинский передовой прогиб является впадиной, сформировавшейся в олигоцене вследствие упругого изгиба поддвигающейся плиты под тяжестью покровов Большого Кавказа. Впадина имеет ширину 60-70 км и резко асимметричное строение: ее наиболее погруженная часть прилегает к надвиговому фронту Кавказа, вдоль которого кровля эоцена опущена более, чем на 10 км. Соответственно северо-восточный склон впадины очень крутой, в то время как южный склон (поверхность поднятия Шатского) - пологий.

Поднятие (вал) Шатского представляет собой массивный поднятый блок земной коры, образующий северо-восточную окраину глубоководной Восточно-Черноморской впадины. Он имеет резко асимметричную форму с очень крутым юго-западным и пологим северо-восточным склонами. Верхняя часть поднятия перекрыта практически ненарушенными постмайкопскими осадками. Сейсмические данные указывают на поддвигание поднятия Шатского под Туапсинский передовой прогиб и, вероятно, под складчатый пояс Большого Кавказа.

В пределах поднятия Шатского не зарегистрированы значительные сейсмические события. Очень редкие землетрясения могут быть связаны с небольшими подвижками по омоложенным антитетическим сбросам, проникающим в четвертичную толщу.

Восточно-Черноморская впадина отличается наибольшей мощностью верхнего структурного этажа, до 8 км. Ниже, по данным МОГТ, прослеживается толща мела - эоцена неизвестного состава мощностью от 2 до 3 км, залегающая на породах фундамента.

Кайнозойский осадочный чехол, залегающий на разновозрастном докайнозойском фундаменте, почти не дислоцирован, однако, на шельфе Керченско-Таманского прогиба и в Туапсинском прогибе у подножия кавказского материкового склона наблюдаются характерные дислокации в мощной толще майкопских (верхнепалеоген-нижненеогеновых) глин. Эти дислокации являются первопричиной глиняного диапиризма и грязевого вулканизма, которые зафиксированы здесь.

#### **4.1.2. Рельеф и геоморфологическое строение**

В рельефе дна Черного моря выделяются три главных геоморфологических элемента: шельфовая зона (или материковая отмель), материковый (или континентальный) склон и глубоководная абиссальная равнина (или материковое подножье).

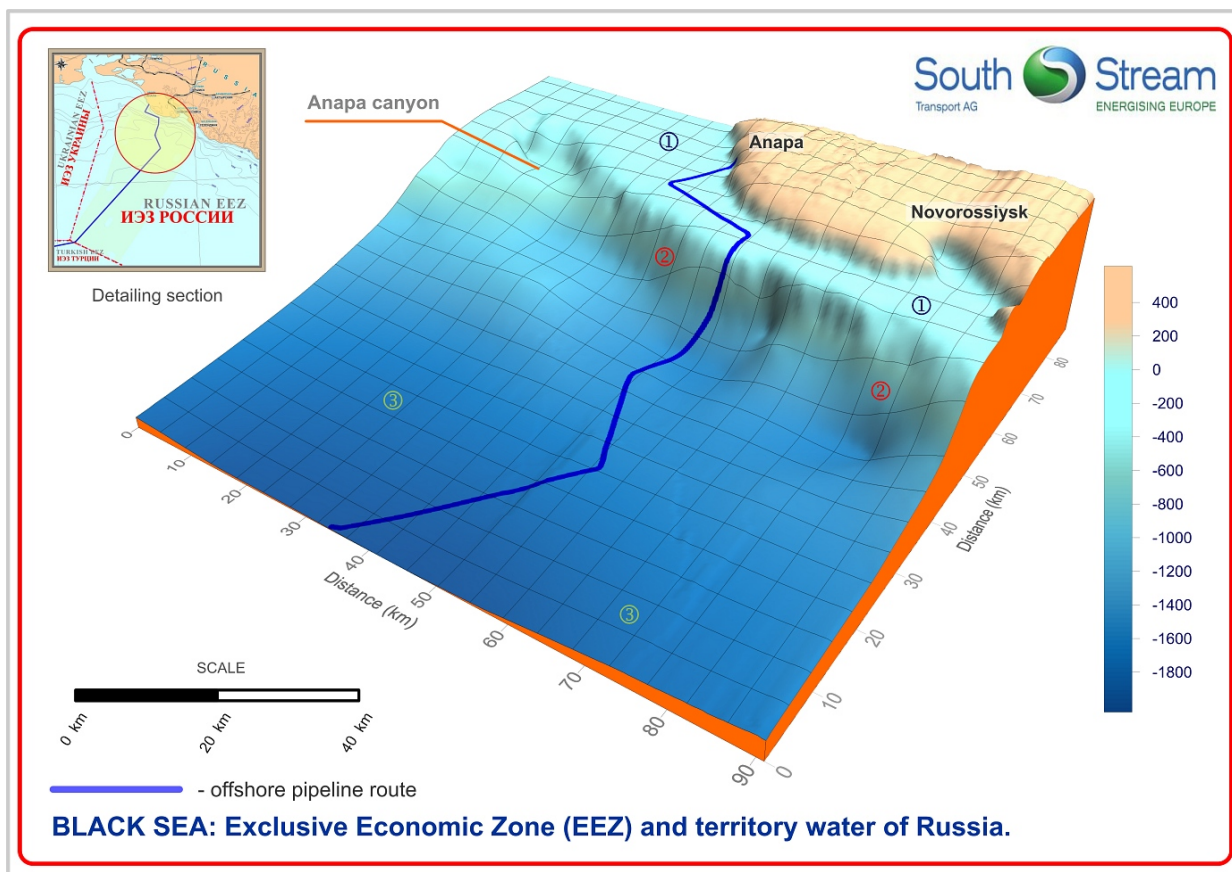
Помимо данных геоморфологических структур в отдельный элемент рельефа можно выделить прибрежную часть шельфовой зоны с глубинами от 0 до 20-30 м. Это связано с тем, что прибрежная зона, как правило, имеет ряд морфологических особенностей и, что наиболее важно, - представляет повышенный интерес по причине наибольших воздействий на инженерные объекты гидрометеорологических и других факторов.

Шельф Черного моря имеет общий уклон до 1,0-3,0° и ограничивается бровкой (перегибом), как правило, на глубине 90-100 м, иногда (в результате неотектонических опусканий) на глубине до 150-200 м. Восточное побережье Черного моря носит более крутой характер и полоса шельфа обычно не превышает 20 км и изрезана целым рядом вершин каньонов и впадин.

От Анапы на восток шельф протягивается узкой полосой шириной от 5 до 20 км (рисунок 4.1-2).

Осложняющими элементами практически плоской поверхности шельфа являются фрагменты палеобереговых уступов, высотой до 10-15 м.

Прибрежный участок у г.Анапа представляет собой акваторию с глубинами от 0 до 20 м. Пляж сложен галькой и от уреза воды наблюдается плавное понижение по генеральному направлению 232°. Глубина достигает 20 м на расстоянии 400 м метров от берега.



Цифрами на схеме обозначены: 1 – шельф, 2 – материковый склон, 3 - абиссаль

#### Рисунок 4.1-2 Схема расположения основных геоморфологических элементов Черного моря в районе проведения работ

Слабоизвилистая береговая линия выровненного берега имеет генеральное направление 150-330°. Берега представлены почти отвесными обрывами, сложенными скальными породами. Поэтому у подножия клифа наблюдаются результаты разрушения берегов в виде осыпей и обвально-оползневых масс. Каменные обломки скальных пород наблюдаются и на некотором удалении от уреза воды в сторону моря до глубины 15-20 метров. Уклон дна в сторону моря постоянный и колеблется в пределах 2-3°. Рельеф сильно расчленен выходами и обломками коренных пород.

Материковый (континентальный) склон начинается от края шельфа, обычно чётко выраженного в рельефе, и протягивается сравнительно неширокой полосой до глубин около 2000 м (рисунок 4.1-2). Средний угол наклона материкового склона составляет 3-6°. При этом глубины увеличиваются крайне быстро, достигая отметок свыше 500 м уже в нескольких километрах от береговой черты. Материковый склон изобилует подводными каньонами. Крупнейший из них в пределах участка строительства - Анапский каньон (рисунок 4.1-2) связан с палеоруслом рек Кубани и Дона.

В следствии этого в пределах области материкового склона выделяются несколько существенно разнородных участков.

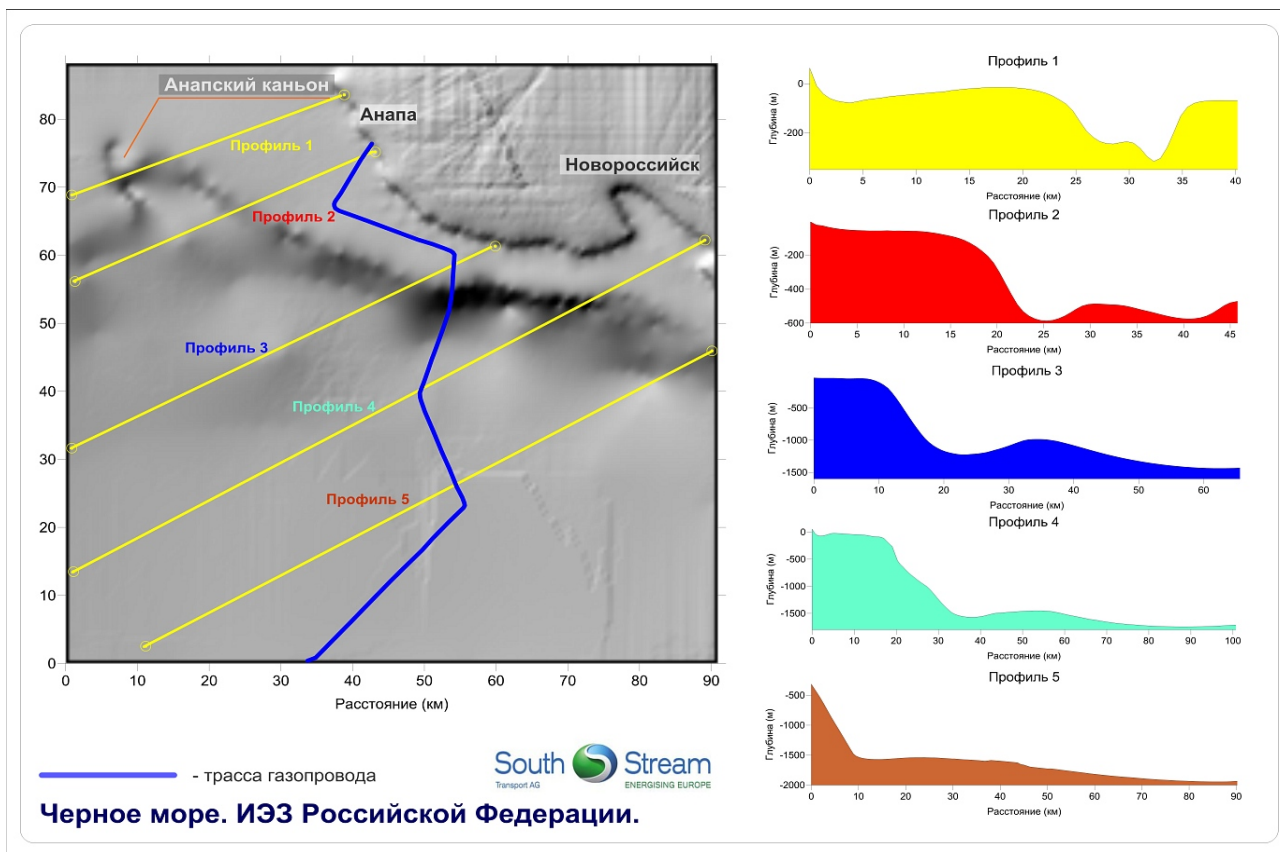
На западе от Керченского пролива до траверза г.Анапа материковый склон аккумулятивный, сравнительно пологий, с углами наклона от 1,5 до 2,0°. Поверхность коренного склона погребена здесь под гигантским наложенным конусом выноса рек палео-Кубани-Дона с мощностью четвертичных отложений более 2 км. Ширина склона достигает здесь 75 км. Рельеф поверхности конуса выноса – грядово-долинный, представлен чередованием долин, по которым осадочный материал транспортируется от бровки шельфа и аккумулятивных гряд. Самая крупная долина имеет начало у Анапского каньона и огибает конус выноса с северо-востока. Вторая по размеру долина располагается против устья Керченского пролива и теряется в нижней части конуса выноса. Остальные долины короче и имеют неглубокие врезы.

Долины разделяются грядами. Аккумулятивный шлейф конуса выноса Кубани-Дона прослеживается более чем на 150 км от бровки шельфа (рисунок 4.1-3 профиль 2, 3, 4). Материковый склон окаймлён полосой подножия шириной от 35 до 50 км. В пределах материкового склона и частично подножия отмечается зона с ярко выраженной волнистой поверхностью дна.

На участке от Анапы до Адлера материковый склон в целом может быть охарактеризован как структурно-денудационный.

На траверзе от Анапы до Геленджика склон с углами от 7° (Новороссийск) до 11° (Геленджик) имеет простое строение с минимальным количеством каньонов и небольшими их размерами. Ширина склона составляет здесь от 10 до 15 км. Основание склона погребено аккумулятивными отложениями Кубанского конуса выноса.

От траверза Геленджика на юго-восток материковый склон имеет сложное строение. Верхняя часть склона имеет уклоны до 14–20°, в него врезано большое количество каньонов. Рельеф характеризуется развитием крутых эрозионных обвально-оползневых склонов.



**Рисунок 4.1-3 Батиметрические профили акватории размещения трассы газопровода**

Нижняя часть склона шириной до 25÷30 км имеет волнистую поверхность, представленную серией подводных долин и разделяющих их валов, протягивающихся с востока на запад. Здесь рельеф дна имеет структурное происхождение и обусловлен проявлением складчатости Туапсинского прогиба. Руслу подводных долин приурочены к осям синклиналей, а разделяющие их валы представляют выходы на поверхность дна осевых частей антиклиналей. Перехват подводными долинами материала, транспортируемого к основанию материкового склона, обусловил отсутствие выраженного основания материкового склона на описанном участке.

В нижней части материковый склон выполаживается и переходит в материковое подножие – аккумулятивный шлейф у подножия материкового склона, сформированный слившимися конусами выноса и шлейфами, образованными суспензионными потоками, обвалами, оползнями в сочетании с осадением взвеси.

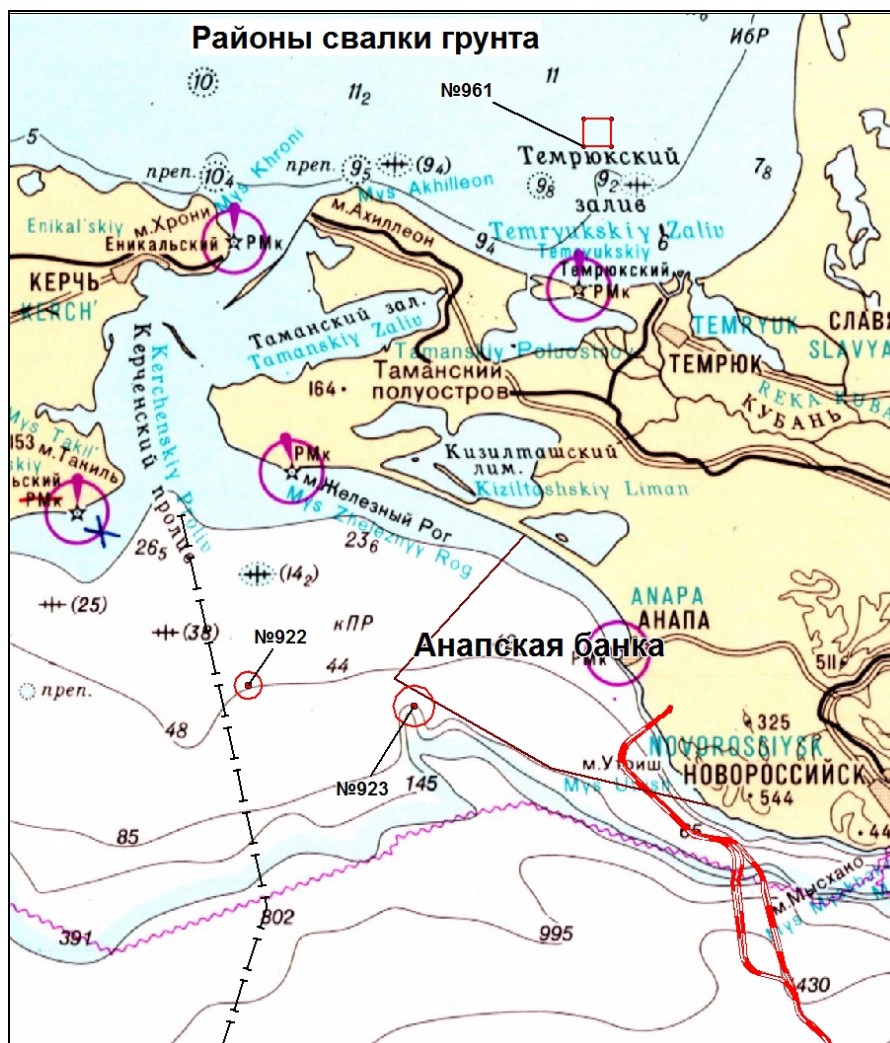
Нижняя граница материкового подножия оконтуривает область абиссальной равнины, в пределах которой уклоны поверхности дна приближаются к нулевым значениям. Граница проводится за пределами шлейфов отложений материкового склона.

Материковый склон ограничивает ложе впадины по изобате 2000 м.

Глубоководная впадина представляет собой абиссальную равнину, с пологим уклоном на юг, лежащую в интервале глубин от 2000 м до максимум 2206 м или 2245 м (по разным данным). Рельеф морского дна на участке коридора морских газопроводов представляет собой плоскую, в основном, поверхность дна.

Осложнения рельефа наблюдаются лишь на нескольких участках и связаны с аккумулятивными телами глубоководных конусов наноса грунта. Превышения гребней грунта наноса над поверхностью дна соответствует порядка нескольким метрам. В верхних частях гребней наносного грунта отчетливо прослеживаются долины глубиной до 20 м, ограниченные намывными валами.

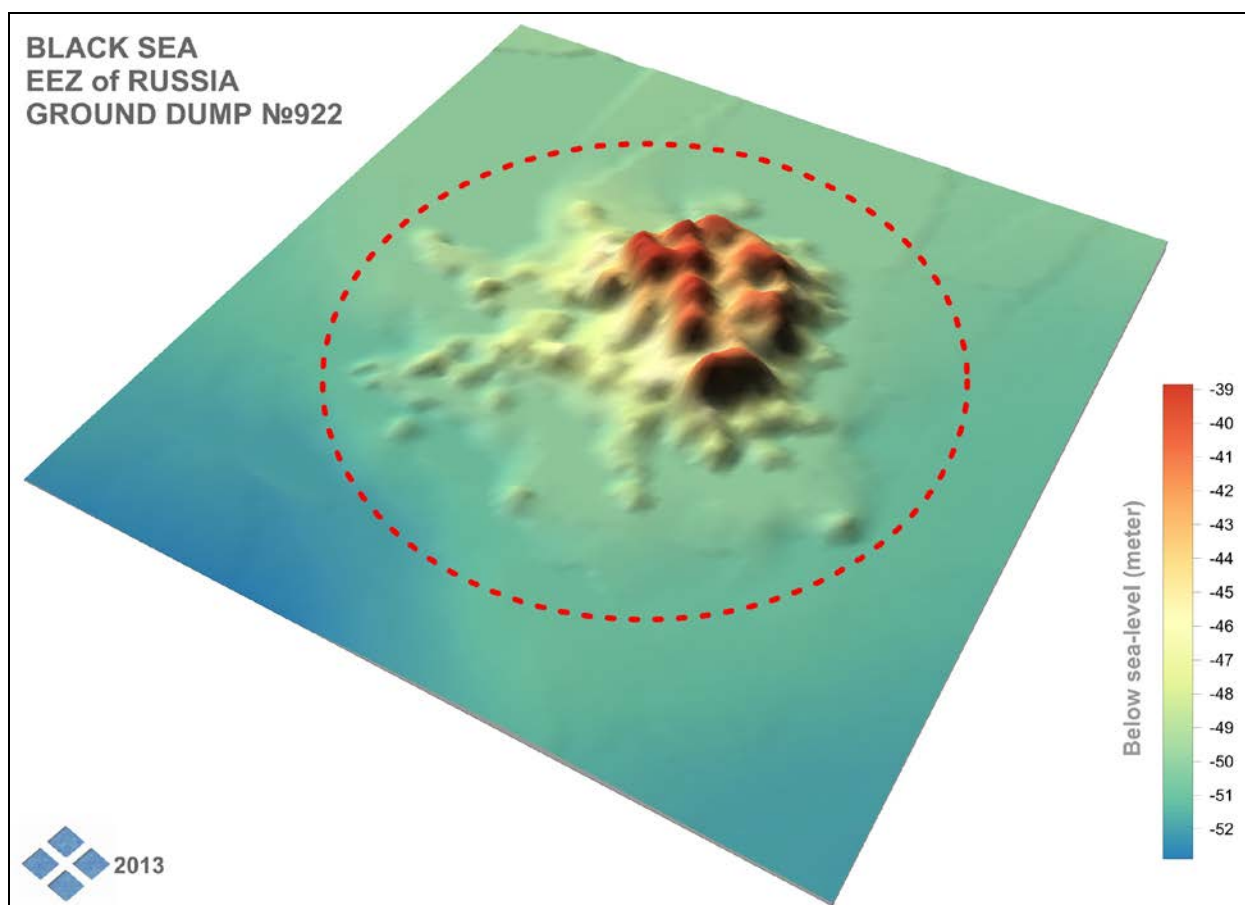
Для обеспечения работ по укладке морского газопровода для складирования перемещаемого грунта планируется использовать официально установленные участки морского дна (морские свалки грунта). Предполагается, что складирование грунта будет осуществляться на морскую свалку грунта №922 или морскую свалку грунта №923, которые расположены в Керченско-Таманском секторе шельфа Черного моря (рис. 4.1-4).



**Рисунок 4.1-4** Схема размещения морских свалок грунта №922 и №923 на шельфе Черного моря

Морская свалка грунта №922 находится в центральной части Керченско-Таманского сектора шельфа Черного моря на траверзе Керченского пролива. Район свалки на акватории моря ограничен окружностью диаметром около 3,5 км. В естественном состоянии (до начала регулярного свала привозного грунта) данный участок дна представлял выположенную пологоволнистую равнину с незначительным уклоном в юго-восточном направлении. Глубины моря, в пределах участка морской свалки, составляли 48-53 метра от уровня моря.

В процессе эксплуатации морской свалки грунта №922 (при регулярных операциях дампинга привозного грунта) произошло существенное изменение естественных условий рельефа морского дна в пределах установленных границ свалки. Регулярный сброс на акватории морской свалки привозного грунта привел к формированию на морском дне серии насыпей изометрической формы, высотой 1-10 метров, протяженностью от 20-30 до 100-300 метров. При этом в центральной части свалки образовалась возвышенность округлой формы диаметром до 1,5 км с относительным превышением от естественного уровня морского дна 4-6 метра (рис. 4.1-5).

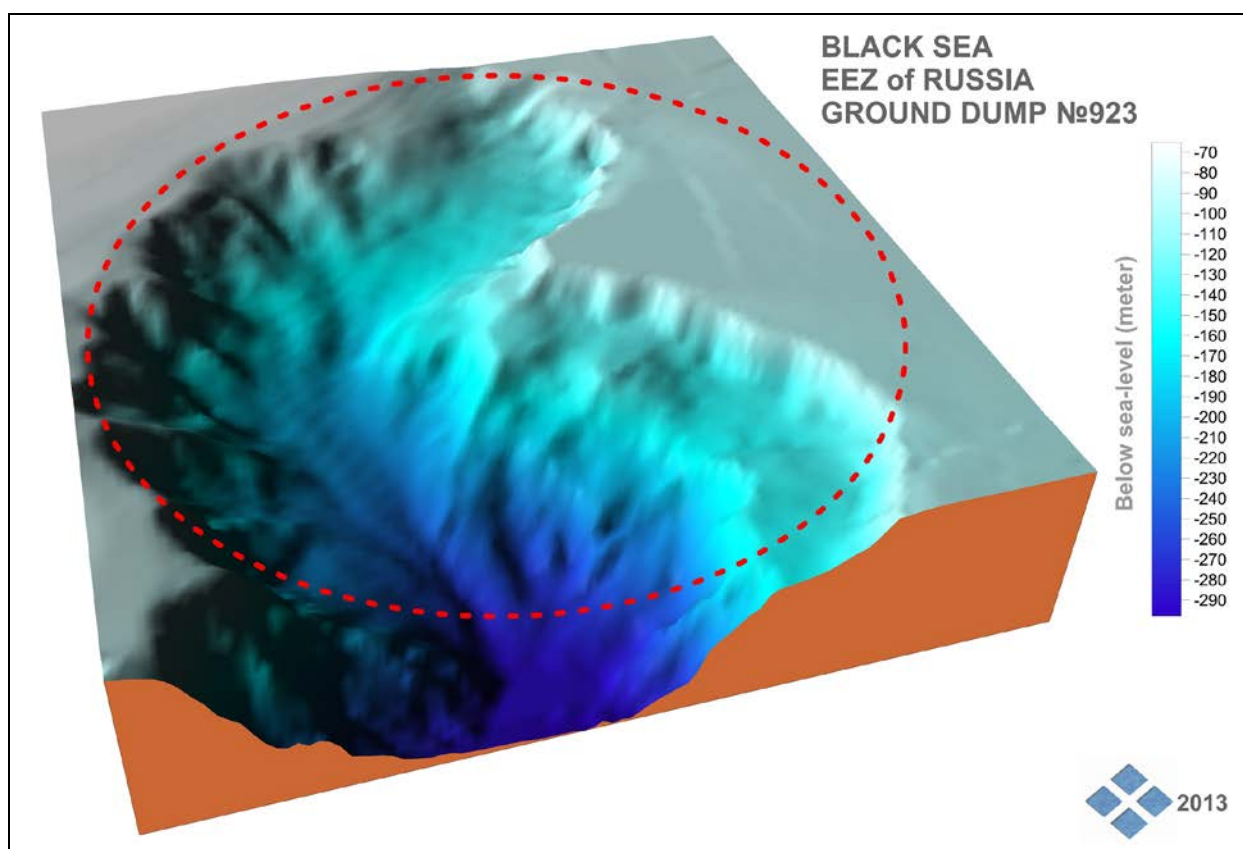


**Рисунок 4.1-5 Цифровая 3D модель рельефа дна Черного моря в районе размещения морской свалки грунта №922 (по материалам батиметрической съёмки с применением системы МЛЭ, ООО «МорГеоСервис», 2013 г.)**



Морская свалка грунта №923 находится на участке перехода Керченско-Таманского сектора шельфа Черного моря к верхней части прилегающего континентального склона. Район свалки на акватории моря ограничен окружностью диаметром около 6,5 км. В естественном состоянии (до начала регулярного свала привозного грунта) данный участок дна представлял собой верхнюю часть Анапского каньона, в виде глубокой долины с крутыми бортами. Долина имеет значительный уклон в юго-западном направлении. Глубины моря, в пределах участка морской свалки, изменяются от 65 до 290 метров от уровня моря.

В процессе эксплуатации морской свалки грунта №923 (при регулярных операциях дампинга привозного грунта) существенных изменений естественных условий рельефа морского дна в пределах установленных границ свалки не наблюдается. Это связано с тем, что регулярный сброс на акватории морской свалки привозного грунта осуществлялся на крутые склоны бортов Анапского каньона. Под действием гравитационных сил сбрасываемый грунт перемещался вдоль склона каньона, формируя линейные и изометрические формы рельефа высотой 1-6 метра и протяженностью до 1-1,5 км от точки сброса (рис. 4.1-6).



**Рисунок 4.1-6 Цифровая 3D модель рельефа дна Черного моря в районе размещения морской свалки грунта №923 (по материалам батиметрической съёмки с применением системы МЛЭ, ООО «МорГеоСервис», 2013 г.)**

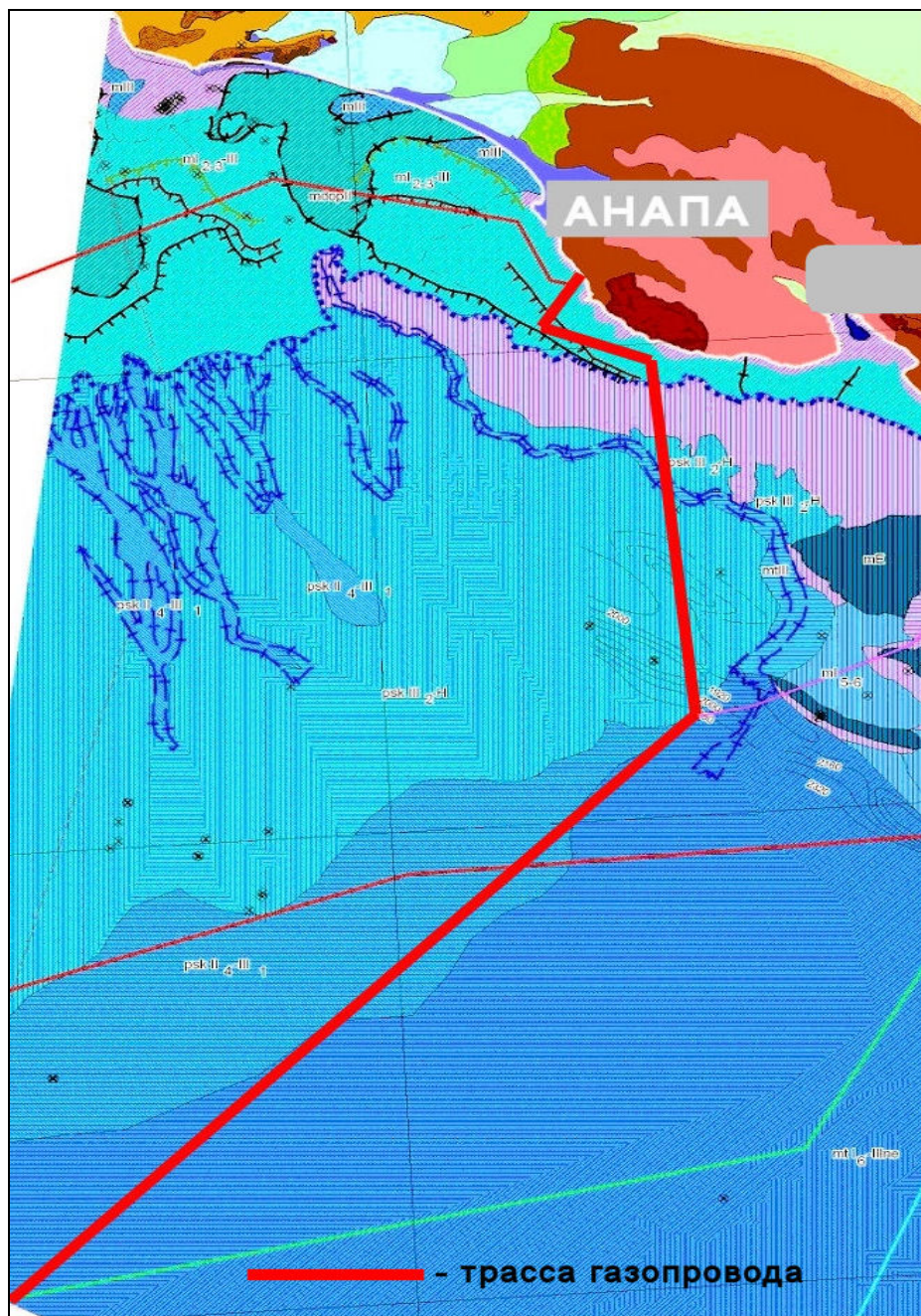
### 4.1.3. Геологическое строение

Шельф. Рассматриваемый участок кавказского побережья Чёрного моря относится к флишевой зоне верхнего мела и палеогена мегантиклинали Большого Кавказа, осадочные породы которого представляют собой относительно тонко переслаивающиеся пласты известняков, мергелей, песчаников и сланцев. В эпоху неогеновой фазы альпийского орогенеза эти осадочные толщи испытали интенсивную складчатость и деформацию, сопровождавшуюся надвигами и сбросами. Установлено, что практически повсеместно, прибрежно-шельфовая зона сложена в основании теми же породами, что и береговая часть, а именно палеогеновым и меловым флишем. Палеогеновый флиш состоит из плотных глин, твёрдых метаморфизованных мергелей тёмного цвета, в основании каждой пачки пластов лежат прослой песчаников. Меловой флиш представлен грубослоистыми битуминозными мергелями с прослоями кварцево-глауконитовых песчаников. В верхней части представлен тёмными глинами, разделёнными песчаниками и плотными тёмными мергелями.

На подводном береговом склоне неоднородный литологический состав пород размываемых волнами флишевых толщ обычно ведёт к образованию «грядового бенча», реже это приводит к образованию плоских «пластовых» ступенчатых поверхностей подводных абразионных террас. Это зависит также от ориентировки слоистых флишевых толщ по отношению к поверхности моря, а главное от интенсивности волнового воздействия на дно.

Для целей строительства участка морского газопровода наибольший интерес представляют четвертичные отложения, слагающие верхнюю часть разреза.

Строение и условия залегания четвертичных отложений в районе строительства представлены на картосхеме четвертичных образований (рисунок 4.1-7)



**Рисунок 4.1-7 Карта-схема четвертичных отложений района строительства  
(условные обозначения представлены ниже)**

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

	Лимномариний верхнеоолестоценовый. Вяжкие комковатые лиманные глины с обилием обломков полусгнившей древесины и единичными прослоями бурого плотного торфа до 15 м
	Аллювиомариний верхнеоолестоценовый на шельфе сейсмокомплексы заполнения погребённых продолжений переуглубленных речных долин
	Мариний верхнеоолестоценовый на шельфе (сейсмотолща 1-2). Алевроитовые и пелитовые илы с прослоями песков, ракушечным детритом и галькой
	Подводно-склоновые отложения потоковая фация - посткарангат-черноморские конусы выноса Кубани-Дона - сейсмотолща А"-Д и пачка Д мощность достигает 490 м
	Подводно-склоновые отложения посткарангат - черноморские конусы выноса Кубани-Дона (сейсмотолща А"-Д и пачка Д) мощность достигает 490 м
	Подводно-склоновые отложения, предкарангатские и карангатские конусы выноса Кубани-Дона (сейсмотолща А"-А" и пачка А"). Максимальная мощность комплекса составляет 300 м.
	Подводно-склоновые отложения оползневой фации (чешуйчатая фация сейсмотолщи Б - дно моря). Оползавшие без нарушения сплошности известковые кальцитовые илы чаудинского мариния
	Подводно-склоновые отложения - предузунларские, узунларские конусы выноса Кубани-Дона (сейсмотолща А'-А" и пачка А") Мощность комплекса достигает 320 м. Только на схеме соотношений
	Турбидит - преддревнеэвксинские-новозэвксинские слои (сейсмотолща А - поверхность дна в глубоководной котловине). Чередование терригенных илов (пачки 8, 6, 3) и терригенных илов обогащенных диатомеями и кокколитами (пачки 9, 4, 1) с прослоями сап
	Подводно-склоновые отложения - послечаудинские и древнеэвксинские слои в основании конуса выноса Кубани-Дона (сейсмотолща А - А') Мощность комплекса достигает 320 м. только на схеме соотношений
	Мариний, верхнечаудинские слои (сейсмокомплекс Б-дно моря). Глины, известковистые глины Мощность толщи - до 400 м.
	Мариний, доновоэвксинские слои на таманском шельфе (сейсмотолща ПКП - 2). Мощность отложений до 80м.
	Нефелюид, чаудинские слои (сейсмотолща Б - А, в восточной части площади у основания материкового склона - сейсмотолща Б - дно моря) Известковые илы. Мощность толщи - до 500 м
	Подводно-склоновые отложения, верхнечаудинские слои в основании конуса выноса Кубани-Дона (сейсмотолща Б-А). Терригенные алевро-пелитовые илы. Мощность толщи в дистальной части конуса - до 400 м. только на схеме соотношений
	Мариний, нижнечаудинские слои (сейсмокомплекс В - дно моря) - глины, известковистые глины Мощность толщи - до 400 м
	Морской делясий, оползни в отложениях апшерона, глины апшерона - серые, тёмно-серые и зеленовато-серые, алевроитовые, известковистые на шельфе - до 100 м, на материковом склоне и подножье - до 900 м.
	Мариний - отложения апшерона-чауды - сейсмотолща В-Б в Восточно-Черноморской впадине. - нижняя часть пачки 9, глины серые, известковистые - до 900 м. только на схеме соотношений
	Мариний - апшеронские слои (сейсмотолща В-В' в Туапсинском проливе - В-дно, на Кавказском шельфе I-ПКП). Глины апшерона - серые, тёмно-серые и зеленовато-серые, алевроитовые, известковистые на шельфе - до 100 м, на материковом склоне и подножье - до
	Выходы дочетвертичных образований

## СТРАТИГРАФО-ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ, СКРЫТЫЕ ПОД ВЫШЕЛЕЖАЩИМИ

Границы стратиграфо-генетических комплексов

## ПОКРОВНЫЕ КОМПЛЕКСЫ

## Шельф

Черноморский мариний и аллювиомариний. Илы алевро-пелитовые, заиленная ракуша и пески.

## Глубоководная котловина

Черноморский морской декливий суспензионной фации и нефелюид. Илы алевро-глинистые терригенные неслоистые, илы алевро-глинистые терригенные пульсационно-слоистые и илы биогенные. До 6 м.

Черноморский морской нефелюид. Илы алевро-глинистые терригенные неслоистые, илы алевро-глинистые терригенные пульсационно-слоистые и илы биогенные. До 6 м.

Черноморский морской декливий суспензионной фации. Илы алевро-глинистые терригенные неслоистые, илы алевро-глинистые терригенные пульсационно-слоистые и илы биогенные. До 6 м.

## Материковый склон

Черноморские морские флювиальные и декливальные отложения. Илы терригенные, пески, галька до 5м.

Новозэвксин-черноморские морские нефелюидные отложения. Илы алевро-глинистые терригенные и илы биогенные до 6м.

Изогипсы подошвы четвертичных образований

## ФОРМЫ И ЭЛЕМЕНТЫ РЕЛЬЕФА

- Бровка шельфа
- Оси тальвегов подводных каньонов
- Подводные эрозионные долины на склонах конусов выноса
- Грязевые вулканы
- Границы оползней

## ЭЛЕМЕНТЫ ПАЛЕОГЕОГРАФИИ

- Береговые линии:
  - предновоэвксинская
  - преддревнеэвксинская
- Древние береговые уступы:
  - средненоэвксинский
  - ранненоэвксинский
  - посткарангатский
- Погребенные продолжения переуглубленных речных долин на шельфе

## УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ К СХЕМЕ СООТНОШЕНИЙ

А Сейсмогоризонты А" Сейсмпачки

Шельфовая зона имеет резкий переход от континентального склона в виде чёткого уступа. На линии разграничения отмечается несколько параллельных уступов (террас) разного геологического возраста, в пределах которых происходит фациальное изменение литологического состава. Под илами представлены осадки представляющие отложения разнородного состава ( $mQ_{I-IV}$ ) с частыми выходами коренных пород. Здесь выделяется сильно загазованная зона с тенденцией возрастания газонасыщенности осадков в восточном направлении. Мощность илов достигает 7-8 метров.

Континентальный склон. Аккумулятивные тела плейстоценового и голоценового возраста развиты в основном в пределах конусов выноса р. Кубань и р. Дон, где сформировано обширное подножие континентального склона, сложенное осадками турбидитных потоков с примесью кокколитовых илов и сапропелей. В юго-восточной части развиты конусы выноса рек Кавказа и каньонов континентального склона. Осадки голоценового возраста заполняют пониженные участки эрозионного рельефа и представляют собой разные генетические типы склоновых отложений и отложений конусов выноса подводных каньонов. Здесь преобладают делювиально-пролювиальные и пролювиальные осадки, представленные илами с примесью алевро-пелитов терригенного состава. Иногда в них встречаются довольно крупные обломки пород коренной основы.

Черноморские осадки континентального склона имеют двухслойное строение. В верхней части - текучие глинистые илы с прослоями кокколитов и сапропелей мощностью от 0,5 до 1,5 метров новочерноморского ( $mQ_{IVnchr}$ ) горизонта. Ниже прослеживаются текучие глинистые илы с примесью гидротроилита, мощностью до 5,0 метров, древнечерноморского ( $mQ_{IVdchr}$ ) возраста. Под ними залегают слоистые мягкопластичные глинистые отложения новозвксинского горизонта ( $mQ_{IVnev}$ ), мощностью 6-7 метров. На некоторых участках континентального склона и подножия нижний (третий) горизонт на сейсмической записи не проявляется.

Подножие склона отделяется от абиссальной равнины плавной сменой фаций глубоководных пелагических осадков на батимальные. Батимальные осадки отличаются более высоким содержанием минеральной составляющей.

Характер перехода плавный, ровный, выражен незначительным повышением уклонов дна и небольшим возрастанием мощностей новочерноморских осадков. В пределах российского сектора переход от абиссального дна к подножию континентального склона, в области развития конусов выноса рек Дон и Кубань, характеризуется потерей на отдельных участках акустических отражений, вызванной, вероятно, повышенной загазованностью верхних слоёв осадков или отражением от коренных пород.

В пределах подножия, вне зоны конусов выноса, на переходе к собственно склону, на дне отчётливо видны выходы скальных пород коренной основы, ориентированных в субширотном направлении. На этих участках мощности современных осадков редко превышают 6-7 метров. Здесь развиты в основном пролювиальные ( $mpQ_{IV}$ ) и флювиально-пролювиальные ( $mfpQ_{IV}$ ) отложения в виде илов с примесью кокколитов и сапропелей.

Нижняя часть склона имеет явный характер плейстоценовой денудации, выраженной в уплощённых поверхностях выравнивания и последующего их заполнения делювиальными отложениями ( $mdQ_{IV}$ ) относительно небольшой мощности на гребнях и отрогах.

Верхняя область континентального склона имеет весьма значительное расчленение рельефа подводными оврагами и каньонами, прорезающими породы коренных отложений мел-палеогенового флиша. Их русла частично заполнены отложениями временных суспензионных потоков, объединённых в комплекс флювиальных ( $mfQ_{IV}$ ) отложений, представленных смесью илов, разжиженных глин с отдельными включениями обломков коренных пород.

Наибольшим по размерам является палеоканьон Кубани, проходящий в субширотном направлении с запада на восток вдоль склона и рассекающий собственный плейстоценовый конус выноса. В пределах конуса развиты пролювиальные отложения голоцена. На его бортах обнажены отложения аллювиально-морского ( $amQ_{I-IV}$ ) комплекса осадков. Выше по склону развиты осадки делювиально-пролювиального комплекса ( $mdpQ_{IV}$ ).

Область абиссальной равнины. По характерным особенностям материалов геофизических исследований, проведенных в пределах Черноморской впадины, выделяются три слоя морских отложений, которые представлены илами голоценового и верхнеплейстоценового возраста.

Верхняя часть разреза абиссальной равнины, глубиной более 1900-2000 м, характеризуется однородным строением без геологических осложнений, ровным, плоским дном, сложенным пелагическими осадками в виде илов, кокколитов и сапропелей черноморского горизонта ( $mQ_{IVchr}$ ) голоцена и подстилающими их мягкопластичными отложениями новозвксинского горизонта ( $mQ_{IVnev}$ ) верхнего плейстоцена.

В результате аналитической обработки результатов непрерывного сейсмоакустического профилирования (НСП) первый слой выделяется по светло-серой записи с нечётко выраженной границей отражения, что соответствует жидко-текучим, бесструктурным, неконсолидированным илам сапропеле-кокколитового состава. Эти отложения относятся к новочерноморскому горизонту ( $mQ_{IVnchr}$ ).

Второй слой выделяется по записи уверенных отражений с хаотичным рассеиванием и выраженной слоистостью. Цвет тона тёмно-серый, плотный, прерывисто пятнистый, что соответствует глинистым, текучим, слоистым, слабогазованным илам древнечерноморского горизонта ( $mQ_{IV}dchr$ ).

Третий слой отличается чётко выраженной слоистостью, ровным тоном светло-серого цвета с отдельными «чёрными» протяженными линиями, что соответствует глинистым отложениям мягкопластичной консистенции. Ниже граница теряется, иногда наблюдаются неясные отражения, не поддающиеся корреляции. Возраст слоя определён как новоэвксинский ( $mQ_{IV}nev$ ).

#### **4.1.4. Свойства донных отложений**

Свойства донных отложений в пределах расположения российского сектора газопровода отличаются большим разнообразием и приуроченностью к определенным геологическим и геоморфологическим структурам. Выделяют особенности донных осадков, расположенных в области шельфа, континентального склона и области абиссальной равнины.

Основную часть поверхности дна составляют четвертичные осадки до современных включительно. Представлены они широким спектром от валунно-галечных до тонких литологических разностей.

Отложения валунно-галечной, гравийно-галечной и песчаной размерности присутствуют на пляжах и на бенче прибрежной зоны, иногда по каньонам. Реже встречаются современные и верхнеголоценовые (нимфейские) пески в шлейфах глубоководных конусов выноса подножия континентального склона.

Галечные и гравийные грунты характеризуются значительной неоднородностью гранулометрического состава.

Среди песков шельфовой зоны преобладают кварцево-карбонатные крупнозернистые и пылеватые разности, последние имеют более однородный состав. Среди возрастных групп наиболее рыхлое сложение имеют современные и верхнеголоценовые (нимфейские) пески.

Пески мелкие имеют углы внутреннего трения в пределах от  $16^{\circ}$  до  $36^{\circ}$  градусов модуль общей деформации от 11 до 38 МПа. Пылеватые и мелкие пески обладают высоким потенциалом к разжижению.

Собственно глины и суглинки относятся к низам четвертичного разреза и встречаются локально в пределах бровки шельфа и верхней части континентального склона, а также в нижней части разреза шельфа.

Глины серого и тёмно-серого цвета, алевритистые, известковистые. Отмечаются включения гальки и обломков аргиллитов, алевролитов, песчаников, известняков. Фракция 0,005÷0,010 мм занимает в составе глин 56÷65%, фракция 0,01÷0,05мм – 29÷36% и фракции >0,05мм – 3÷8%. Состав глин: иллит – 63÷69%; хлорит + каолинит – 25÷29%; монтмориллонит 6÷10%. Среднее содержание основных компонентов в глинах: кварц и полевые шпаты – 8,5%, обломки пород – 14,4%, органический детрит – 2,3%, аутигенный кальцит – 6,7%, сульфиды – 20,5%.

Большую часть площади поверхности дна, в среднем, начиная с глубины моря 25 м, покрывают органоминеральные илы.

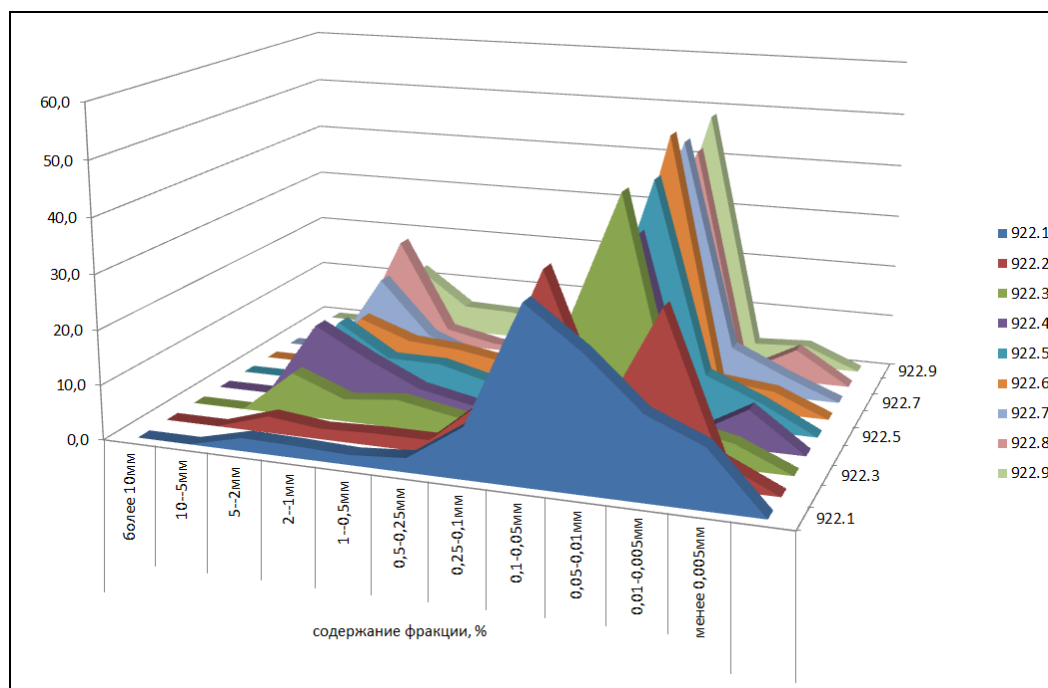
В пределах шельфа илы обогащены органическими останками, а с увеличением глубины в них возрастает доля алевритовой составляющей. Кроме того, толща илов содержит прослойки и включения детрита, створок ракушки с крупноалевритовым и песчаным заполнением. В интервале 0-0,1 м от уровня дна представлены илы текучей и текучепластичной консистенции, ниже по разрезу осадки уплотняются, постепенно переходя к мягкопластичной.

Мощность илов в пределах Кавказского шельфа достигает 10 м, а в Таманской зоне шельфа 20 и более метров.

Для участков шельфа, в пределах эксплуатируемых морских свалок грунта, существуют азональные особенности распределения фракционного состава донных отложений. В основном, они связаны с существующим антропогенным воздействием на эти участки дна при регулярном сбросе привозного грунта. В ходе проведенных инженерно-экологических изысканий были выявлены ряд закономерностей формирования гранулометрического состава на акватории морских свалок грунта №922 и №923.

Для донных отложений в районе свалки грунта №922 характерен основной пик фракционного состава в интервале 0,1-0,01 мм (песок мелкий и пылевато-илистый). Велика доля илистых фракций. При этом явно обозначен локальный максимум в интервале 1-5 мм (песок крупный и гравелистый), что является абсолютно не характерным явлением для данного участка шельфа (рисунок 4.1-8).

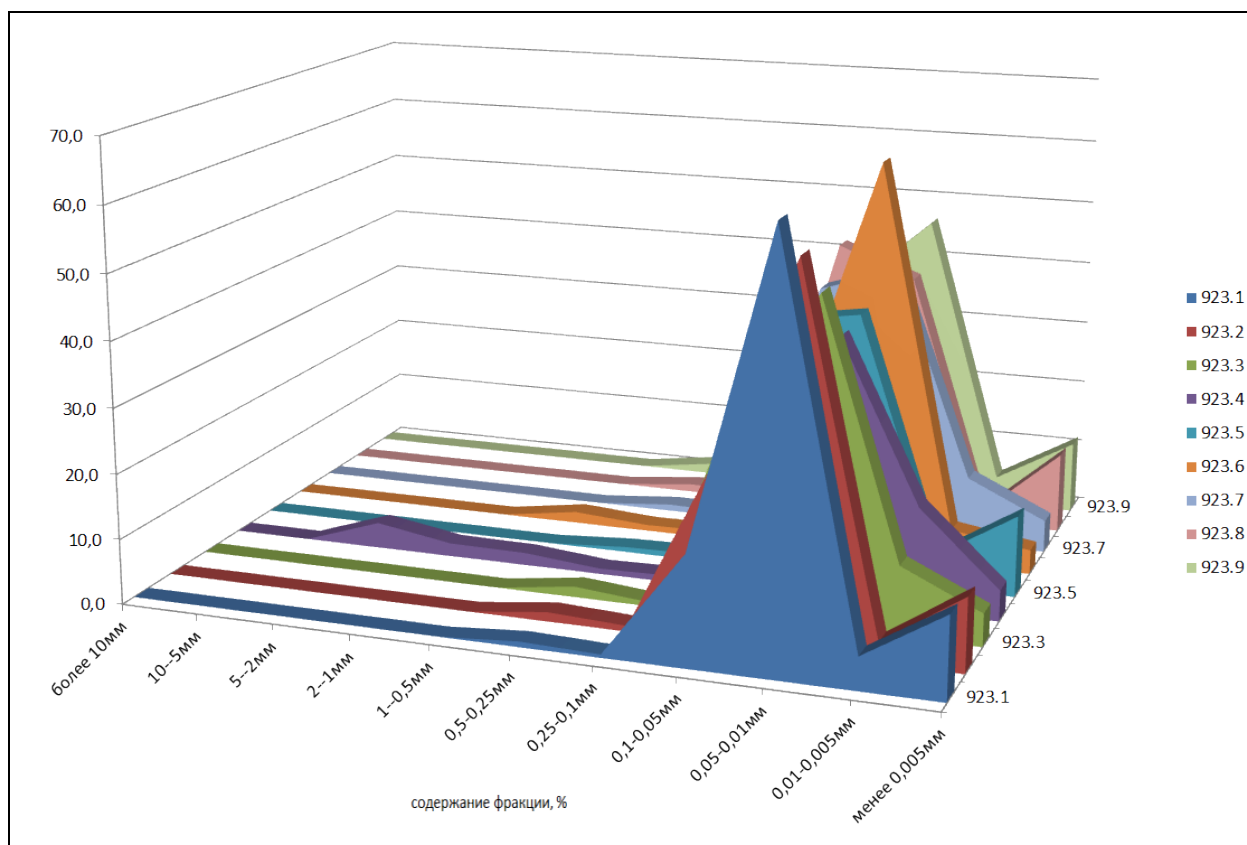




**Рисунок 4.1-8 Фракционный состав донных отложений в районе свалки грунта №922**

Аномалии в распределении фракционного состава, вероятно, связаны с тем, что привозной грунт, складированный на данном участке намывается в прибрежной зоне (акватории портов), где преобладающими являются крупные пески и гравий.

Для донных отложений в районе свалки грунта №923 характерен абсолютный пик фракционного состава в интервале 0,1-0,005 мм (от песка мелкого до ила). Остальные фракции практически не представлены, за исключением небольшого включения разноразмерных песков на двух точках наблюдения. В целом, такое распределение фракционного состава является характерным для данного участка шельфа (рисунок 4.1-9).



**Рисунок 4.1-9 Фракционный состав донных отложений в районе свалки грунта №923**

Отсутствие явно выраженного антропогенного влияния на фракционный состав связано с особенностями рельефа дна в районе свалки грунта №923. Сбрасываемый грунт, попадая на крутые склоны Анапского каньона, под действием гравитационных сил смещается вниз в виде относительно тонкого покрова.

Детальный анализ гранулометрического состава грунтов в районах складирования грунта (для морских свалок № 922 и № 923) представлен в Техническом отчете о выполнении инженерно-экологических изысканий на предполагаемых участках складирования излишков грунта в рамках реализации проекта строительства «Морского участка газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» Том 5. Часть 1. Книга 8.

В пределах континентального склона и абиссальной равнины преобладают неконсолидированные водонасыщенные органоминеральные илы. Вскрытая мощность илов превышает 6 м. Приповерхностный горизонт илов представляет собой чередование терригенных алевро-пелитовых илов мощностью до 5÷7 см и кокколито-сапропелевых пар мощностью от 1÷3 мм до 2÷3 см (так называемые «турбидиты»). Слой сапропелеподобного ила содержит  $C_{орг}$  до 20%. Цвет илов зеленовато-серый и темно-серый, они текучепластичные, неяснослоистые или горизонтально-тонкослоистые. В верхних горизонтах керн осадок имеет текучую, текучепластичную консистенцию, ниже – мягкопластичную, часто с включениями органических остатков; с запахом сероводорода.

Следует отметить, что в вертикальном разрезе отложений наблюдается закономерный процесс уплотнения илов с глубиной. При этом, наиболее изменчивым параметром является сопротивление пенетрации, зависящее от степени уплотнённости грунтов, которая, в свою очередь, соотносится с глубиной их залегания по разрезу. Так, для поверхностного горизонта (0÷30 см) этот показатель не превышает  $108 \text{ г/см}^2$ . На глубине более 30 см значения увеличиваются до  $170 \text{ г/см}^2$ . Сопротивление вращательному срезу в илах поверхностного горизонта –  $0,03 \text{ кг/см}^2$ , в более глубоких горизонтах –  $0,04 \text{ кг/см}^2$ .

«Турбидитовые илы» отличаются наиболее высокой влажностью среди описываемых типов осадков и наименьшими величинами плотности скелета грунта. Эти донные отложения характеризуются низкими значениями прочностных характеристик.

Ил пелитовый залегает, как правило, ниже «турбидитового». Цвет осадка – серый (от светлых до тёмных тонов), от слоя к слою смена окраски постепенная. Для верхних горизонтов (0÷20 см) характерна текучепластичная консистенция, которая сменяется мягкопластичной и пластичной (в отдельных случаях – до тугопластичной) с увеличением глубины по керну. Текстура осадка в основном массивная. Пелитовый ил часто содержит включения гидротроилита, кокколитового ила, сапрокола, раковинного и растительного детрита. Последний обычно слабо фоссилизированный, но сульфидизированный (в виде микрочастиц, которые по габитусу и блеску соответствуют пириту). О газонасыщенности осадка можно судить по наличию изометричных пустот – газовых пузырей, количество которых увеличивается к забою керна, и вспучиванию осадка – самопроизвольной дегазации и интенсивному запаху сероводорода, отмеченному в донных отложениях. По материалам выполненных изысканий распространены преимущественно пелитовые илы. Содержание наиболее тонкой (<0,005 мм) фракции составляет 45% в среднем для опробованных осадков. Содержание фракции >0,5 мм не превышает 5%, составляя в среднем 0,38%.

Ил гидротроилитовый встречается в виде прослоев, линз и гнёзд в осадках континентального склона. Осадок уплотнённый пластичный массивный с комковатой текстурой.

В составе алевро-псаммитовой фракции илов выделяются: органический детрит, обломки пород (осадочных и метаморфических), агрегаты различного состава, основные, второстепенные, аутигенные, акцессорные минералы, а также в незначительных количествах рудные и другие минералы (фосфаты, коллофан, цеолиты, ангидрит и др.). Основные минералы представлены кварцем, плагиоклазом и калиевым полевым шпатом. Их суммарное содержание составляет около 34% (весовых) на фракцию. Доля органического детрита в составе фракции составляет в среднем 14%. Детрит представлен обломками раковин карбонатного состава, фораминиферами, растительными остатками, опаловыми скелетами, фосфатной органикой, диатомеями, кокколитофоридами. Среди выделенных агрегатов (глинисто-карбонатных, глинисто-кремниевых, сапропелевых) преобладают глинисто-карбонатные. Их доля в составе фракции в среднем составляет 13%. Второстепенные минералы (кремниевые, терригенный кальцит, глауконит, хлорит, эпидот-цоизит, амфиболы, пироксены, слюды) в сумме составляют 10% на фракцию. Содержание обломков осадочных пород в среднем составляет 6%. Акцессорные минералы (гранат, турмалин, сфен, апатит, циркон, дистен и др.) присутствуют в незначительных количествах – их суммарное содержание не превышает 0,2% на фракцию. Аутигенные минералы играют существенную роль в составе фракции. Среди карбонатов преобладает кальцит (3% на фракцию), доломит встречается преимущественно в виде единичных зёрен. Средние содержания пирита и мельниковита составляют, соответственно, 10 и 9% на фракцию.

Абиссальная котловина с поверхности сложена в основном илами с преобладанием пылеватой и глинистой фракции.

Влажность осадков уменьшается с глубиной. Для первых десятков сантиметров разреза характерны значения влажности от 90 до 290%, а для глубин порядка двух метров от 75 до 170%. Показатель текучести также уменьшается с глубиной и характеризуется значениями от 2 на поверхности до 1 и менее на глубинах порядка 4 метров от поверхности грунта. Для верхней опробованной части разреза (порядка 4 метров) значения плотности составляют в среднем  $1,5 \text{ г/см}^3$ , а плотность скелета грунта варьирует от  $0,5$  до  $1 \text{ г/см}^3$ . Недренированная прочность сдвигу (пиковые значения), уменьшается с глубиной и характеризуется значениями от долей кПа в первых сантиметрах разреза до 7 кПа на глубине 4 м. Относительное содержание органического вещества характеризуется низкими значениями и редко превышает 0,1.

В пределах российского сектора Чёрного моря развиты следующие специфические грунты (согласно СНиП 11-02-96): органоминеральные переувлажнённые, газонасыщенные и сульфатизированные илы. Область их распространения весьма обширна от шельфовой зоны на глубинах более 25 м, до абиссальной части моря.

Глубоководные илы наиболее обогащены органическими остатками в виде сапропелей и кокколитов и представляют собой микрослоистые, в большинстве случаев желеобразные, текучие осадки.

Карбонатность осадков варьирует в пределах от 1 до 57%, а содержание органического вещества от 4 до 36%.

В интервале залегания 0-50 см влажность биогенно-терригенных пелитовых осадков варьирует от 70 до 389% (в среднем 176%), а кокколитовых – от 101 до 529% (в среднем 276%). Аномальными значениями характеризуются сапропелевые осадки, влажность которых часто превышает 400%, а в отдельных случаях может достигать 550-600%. Сапропелевые осадки аномальны и по другим показателям, в частности имеют очень высокую пористость (до 94%) и влагоемкость (до 548%).

Колебания средних величин влажности находится в пределах 58-177%, верхнего и нижнего пределов пластичности и числа пластичности глубоководных осадков, соответственно составляют 30-101% и 28-76%. Т.е. большинство осадков относится к категории глинистых с текучей или текучепластичной консистенцией.

Плотность (в интервале залегания 0-120 см) варьирует в пределах 1,15-1,83 г/см<sup>3</sup> (в среднем 1,389 г/см<sup>3</sup>). Закономерно увеличение по мере уплотнения с глубиной.

Газонасыщение приповерхностного слоя осадков, так же, как правило, связывается с илами. Источниками газов могут быть миграционные потоки углеводородов из более глубоких частей разреза, дегазация газогидратных образований, а также процесс накопления диагенетических газов за счет избытка органического вещества вдоль погребенных палеобереговых линий.

Насыщение миграционными углеводородами отмечено на Таманском шельфе, а скопление диагенетических газов – в узкой полосе на шельфе от Новороссийской бухты до г. Сочи.

Концентрации газов (преимущественно метана) и его гомологов в осадках не равномерное и составляют от 1,07 до 711,69 × 10<sup>-2</sup> см<sup>3</sup>/кг при локальном фоне 2,85 × 10<sup>-2</sup> см<sup>3</sup>/кг. С глубиной содержание газов возрастает в 1,5-2,5 раза, а в зонах с аномально высокими значениями в сотни раз.

Известной особенностью Черноморского бассейна является сероводородное заражение, повсеместно развитое в общем случае на глубинах свыше 100 м, контролируемое окислительно-восстановительной обстановкой.

Содержание сероводорода колеблется в пределах от 400 мкг/л до 15 000 мкг/л.

Современные осадки Черного моря наряду со значительным содержанием в них органического вещества характеризуются также высокими значениями концентраций серы и ее восстановленных форм. Основная форма аккумуляции восстановленной серы в этих осадках представлена пиритом (FeS<sub>2</sub>). Пирит образуется в процессе диагенеза осадков из гидротроилита (FeS·H<sub>2</sub>O) при его реакции с молекулярной серой.

В глубоководных осадках около 90% суммарного количества восстановленной серы присутствует в виде пирита, который образует иногда микроконкреции. В илах склонов, где идет интенсивный процесс редукции сульфатов, в верхнем их слое содержится значительное количество гидротроилита и свободного сероводорода. Содержание последнего в илах склонов достигает 100 мг/кг, тогда как в глубоководных осадках он обычно составляет 3-5 мг/л. Содержание молекулярной серы составляет в большинстве осадков 200-300 мг/кг, или 6-8% от суммарного содержания соединений серы.

Окислительно-восстановительная обстановка в осадках контролируется глубиной моря. В осадках шельфа значения  $E_h$  – положительные; свойства осадков материкового склона – слабовосстановительные, при этом отдельные участки осадков со слабоокислительными свойствами на материковом склоне, вероятно, связаны с оползнями, размывом осадков. Осадки абиссальной равнины, конусов выноса Кубани и Дона развиваются в резко восстановительной обстановке.

Глубоководные илы характеризуются достаточно равномерным распределением рН. Значение показателя изменяются от 7,43 до 7,77 и в среднем составляют 7,57. Значения  $E_h$  изменяются от минус 134,00 до 143,00 при среднем значении минус 30,29.

Осадки кавказского материкового склона по величине  $E_h$  можно условно разделить на три типа обстановки: слабоокислительной ( $E_h = +50 \div +300$  мВ), слабовосстановительной ( $E_h = +50 \div -100$  мВ) и III – сильновосстановительной ( $E_h < -100$  мВ).

Активная реакция рН в осадках составляет от 6,98 до 8,12 усл. ед., при среднем значении 7,54 усл. ед., т. е. среда в осадках – слабощелочная.

#### **4.1.5. Литодинамические условия прибрежной зоны**

Северо-западная часть берега полуострова Абрау, в пределах которого располагается участок выхода газопровода, может быть отнесена к абразионно-денудационному типу. Абразия и денудация являются ведущими факторами развития этого берега на современном этапе. На склоне выше бровки абразионного уступа преобладают склоновые процессы: осыпи, оползни, медленное смещение рыхлых масс грунта при переменном увлажнении, промерзании и оттаивании, а также процессы выветривания. Основным фактором, определяющим динамику берега на данном участке, является волновая подрезка основания клифа и последующий обвал обломков флиша.

Пляж неполного профиля, прислоненный, шириной 8-10 м. Максимальная мощность пляжевых отложений достигает 0,5 м на гребне штормового вала. В тыловой части пляж сложен крупной галькой и обломками флиша мелкоглыбовой размерности, средняя часть сложена, в основном, крупной галькой (60%), а в приурезовой зоне преобладает мелкая галька (50%). В составе пляжевых отложений почти отсутствует гравийная фракция, что свидетельствует об интенсивном выносе мелких фракций с выровненных участков берега и их концентрации в микробухтах.

Прибрежное дно представляет собой грядовый бенч. Гряды сложены прочными породами (песчаники, известняки и т.п.). Ложбины вырабатываются в слабых породах (аргиллиты, глинистые сланцы и т.п.)

В районе строительства скорость разрушения клифа составляет 3-10 см/год. Результирующее направление вдольбереговых потоков наносов юго-восточное, их емкость составляет около 19000 м<sup>3</sup>/год. Средняя расчетная скорость отступления береговой линии 41,6 м/столетие. Среднее значение абразионного размыва пород 0,5 м/год. Интенсивность литодинамических процессов высокая.

#### **4.1.6. Опасные геологические процессы и явления**

Проявление экзогенных процессов определяется геоморфологическим строением, гидродинамикой придонного слоя и характером распределения литологических (вещественно-генетических) типов донных отложений.

Основными опасными процессами для трубопровода являются гравитационные и эрозионные, которые наиболее активны в области материкового склона.

На шельфе следов оползневых процессов не обнаружено, за исключением экзотических практически современных сейсмогравитационных оползней в районе мыса Утриш – блоков коренных пород «сползающих» с берега в море.

Аккумулятивную часть материкового склона, занимающую значительную часть Анапского участка, слагает глубоководный конус выноса Кубани и Дона, в составе которых выделяются долины конусов выноса и прирусловые валы.

Позднеплейстоцен-голоценовый конус хорошо выражен в рельефе плавным перегибом дна на глубине 2100 м. Мощность осадков – десятки метров. Размеры молодого конуса Кубани – 70 км по меридиану и 90 км по широте.

Наибольшая интенсивность оползневых процессов зафиксирована на всем протяжении континентального склона, особенно в его верхней части из-за больших уклонов дна.

Наиболее опасной зоной с точки зрения схода обломочных пород является участок длиной около 2 км от бровки шельфа до глубины примерно 600 м.

В основании континентального склона можно ожидать развития мелких оплывин, особенно там, где уклоны превышают 7–10°, при землетрясениях с  $M_w = 4,7$ .

Наиболее чувствительным к сейсмическим воздействиям являются слабые современные осадки (илы), существенно снижающие свою прочность при сотрясениях. Очень слабые илы встречаются вблизи бровки шельфа, местами на континентальном склоне, и широко распространены у основания склона, где перекрывают относительно полого залегающие коренные породы подводных хребтов.

На континентальном склоне могут возникать и мутьевые потоки, которые часто формируются за счет оползневых масс по мере водонасыщения последних. Особенно большая вероятность их возникновения в верховьях каньонов во время экстремальных паводков рек. Скорость таких потоков может достигать 4–6,5 м/с, а его высота у подножья континентального склона до 80 м. Наиболее опасны мутьевые потоки, воздействующие на трубопровод в поперечном направлении, в верхней части склона.

Крип осадочного материала может возникать при уклонах дна более 2°.

На Анапском участке условия для движения осадка возникают на внешнем шельфе. Здесь в области внешнего шельфа современные осадки можно условно разделить на две разности: собственно рыхлые осадки (слой 1) и частично литифицированные (слой 2). Слой 1 обладает свойствами жидкости и способен течь при углах наклона, отличных от 0°, а слой 2 обладает реологическими свойствами и деформируется пластически. Главной промежуточной дренай для таких потоков являются унаследованные в рельефе понижения долины Палео-Дона. Площадное течение наносов обладает глетчерными свойствами, причем в потоке создается разделение ила и ракуши, при котором поток оказывается сверху покрыт «коркой» очищенной ракуши, а на его флангах формируются внутренние прослой ила. Дренами для таких потоков осадочного вещества являются отмирающие каньоны.

Собственно абиссальная равнина Черного моря характеризуется практически отсутствием проявлений экзогенных процессов. Однако в областях грязевулканической деятельности встречены современные турбидитовые потоки.

Береговые процессы в районе выхода газопровода представлены преимущественно абразией, местами осложняющейся обвально-осыпными явлениями.

#### **4.1.7. Эколого-химическое состояние донных отложений**

Для оценки экологического состояния донных отложений на акватории Черного моря на морском участке газопровода «Южный поток» в российском секторе было определено содержание нефтепродуктов, фенолов, валового содержания тяжелых металлов (ТМ – Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Cd, Hg, Ni, Cr, Mo), селена, мышьяка, СПАВ (АПАВ). Полученные результаты содержания загрязняющих веществ в донных отложениях представлены ниже.



Содержание загрязняющих веществ в донных отложениях российскими нормативными документами не регламентируется, поэтому для оценки эколого-химического состояния донных отложений в качестве методического пособия, в соответствии с рекомендациями СП 11-102-97, допускается использовать голландский документ «Circular on target values and intervention values for soil remediation» (2000), разработанный Министерством охраны окружающей среды и пространственного развития Нидерландов и регламентирующий целевой (допустимый) уровень и уровень вмешательства для грунтов по основным загрязняющим веществам с учетом содержания глинистой фракции и органического вещества.

Необходимо отметить, что данный документ разработан с учетом фоновых содержаний загрязняющих веществ на территории Нидерландов и прилегающей акватории Северного моря, но, является, по сути, единственным в Европе качественно проработанным документом, регламентирующим оценку загрязненности донных отложений морских акваторий. В связи с этим, в качестве сравнительных критериев возможной загрязненности донных отложений были использованы «голландские нормативы» (Circular ..., 2000).

Согласно данным критериям оценки загрязнения грунтов («Голландские листы», документ Circular on target values and intervention values for soil remediation на базе нормативов Neue Niederlandische Liste. Altlasten Spektrum 3/95) допустимая концентрация (ДК) определяется как ориентировочно установленная максимальная концентрация загрязняющего грунт вещества не вызывающего негативного прямого или косвенного влияния на природную среду и здоровье человека.

Уровень концентрации загрязняющих веществ, определенный в «Голландских листах» как требующий вмешательства, представляет прямую угрозу природной среде и здоровью человека. При обнаружении концентраций загрязняющих веществ, превышающих уровень вмешательства, грунты считаются опасно загрязненными и относятся к категории токсичных отходов.

Промежуточная концентрация загрязняющих веществ между допустимым уровнем и требующим вмешательства определена как «требующая внимания».

Численные критерии допустимых концентраций вредных веществ в грунтах представлены в Приложении А к документу «Circular on target values and intervention values for soil remediation (Version, februari 4th, 2000)».

#### **4.1.7.1. Фенол**

Величина ДК 0,05 мг/кг (Circular ..., 2000)

Мелководный прибрежный участок

Содержание фенола в пробах донных отложений варьировало от 0,05 мг/кг до 0,40 мг/кг при среднем значении 0,22 мг/кг, что ниже, чем на глубоководном и шельфовом участках.

#### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

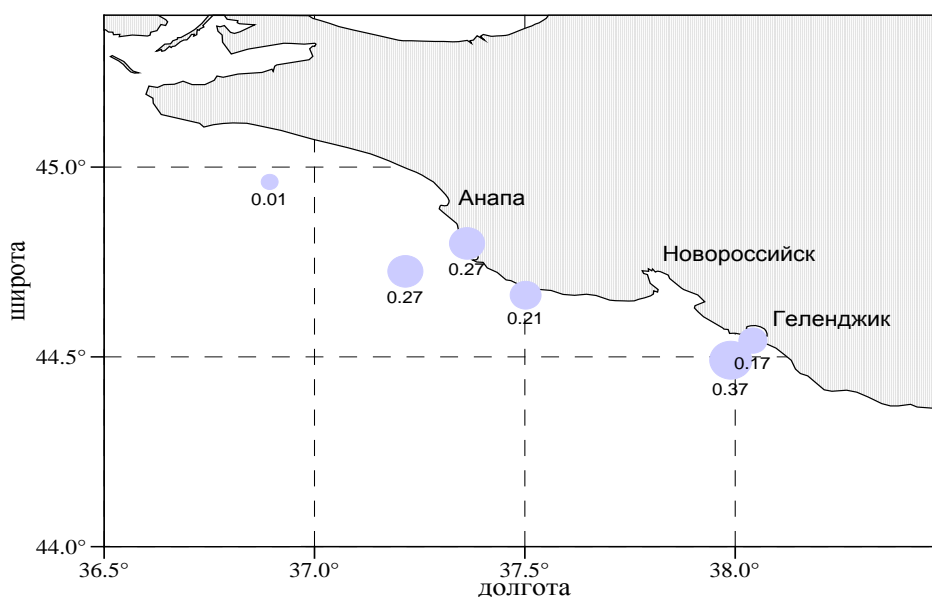
Распределение фенола в пробах было довольно равномерным (рисунок 4.1-10). Содержание фенолов в осадках изменялась от 0,17 до 0,37 мг/кг. Исключением является ст. 1, где зафиксировано минимальное значение фенола (0,01 мг/кг). Пониженные концентрации фенола на этой станции объясняются литологическим типом осадков, т.к. материал гравийно-галечной размерности не способствует накоплению загрязнений.

#### Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

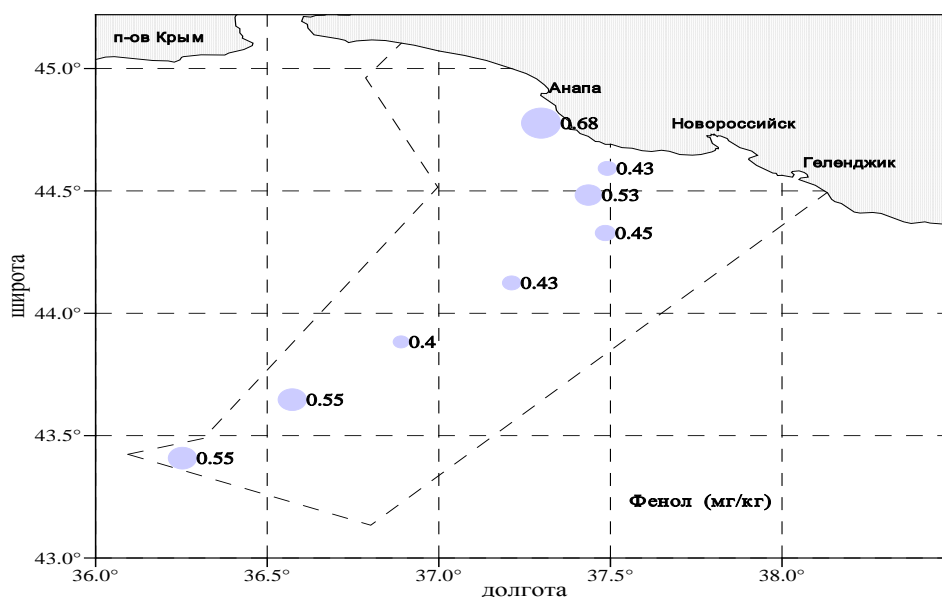
Содержание фенолов в осадках изменялась от 0,40 до 0,68 мг/кг сухого осадка, при среднем значении 0,50 мг/кг сухого осадка.

Пространственное распределение содержаний фенолов в осадках достаточно равномерное (рисунок 4.1-11). Максимальное содержание зафиксировано на ст. 3а.

Превышение допустимой концентрации фенола, установленной в «Голландских листах», наблюдалось во всех пробах, за исключением одной в прибрежном участке и одной - на шельфе. Максимальное превышение составило 13,6 ДК.



**Рисунок 4.1-10 Содержание фенолов (мг/кг) в донных отложениях, отобранных до изобаты 200 м (шельфовые станции)**



**Рисунок 4.1-11 Содержание фенолов (мг/кг) в донных отложениях, отобранных на глубоководных станциях**

#### 4.1.7.2. Детергенты, анионные поверхностно-активные вещества (АПАВ)

##### Мелководный прибрежный участок

Содержание АПАВ в донных отложениях мелководного прибрежного участка было значительно ниже, чем в пробах, отобранных на глубоководном и шельфовом участках и варьировало от 0,2 мг/кг до 2,9 мг/кг при среднем значении 1,4 мг/кг. Низкие, относительно более глубоководных участков, значения содержания АПАВ говорят об отсутствии загрязнения этими веществами исследуемого участка и о слабой сорбционной способности отобранных грунтов.

##### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

Уровень содержания анионных синтетических поверхностно-активных веществ на всех станциях опробования (6 ст.) находился выше предела обнаружения ( $>0,01$  мг/кг). Средняя концентрация АПАВ в донных отложениях за период наблюдений составила 10,65 мг/кг, максимальное значение – 16,0 мг/кг, минимальное – 3,9 мг/кг. Характерно увеличение концентраций по направлению в сторону моря (рисунок 4.1-12).

##### Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

Содержание АПАВ в осадках изменялось от 2,7 до 19,2 мг/кг сухого осадка, при среднем значении 11,6 мг/кг. Для АПАВ на данном участке характерно увеличение концентраций по направлению от бровки к подножию континентального склона, где наблюдались максимальные значения. Отмеченный в середине склона минимум связан с характерными выходами коренных пород на этом участке и закономерным уменьшением сорбционной способности грунтов.

Для донных отложений абиссальной равнины характерно снижение концентраций АПАВ относительно максимальных значений с постепенным увеличением в сторону моря (рисунок 4.1-13).

Допустимый уровень концентрации голландскими нормативами по данному параметру не установлен.

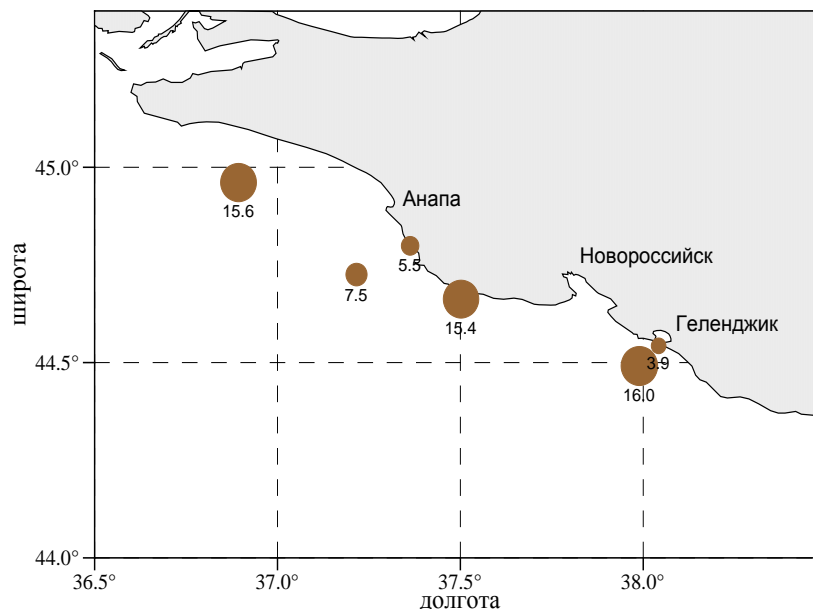


Рисунок 4.1-12 Содержание АПАВ (мг/кг) в донных отложениях, отобранных

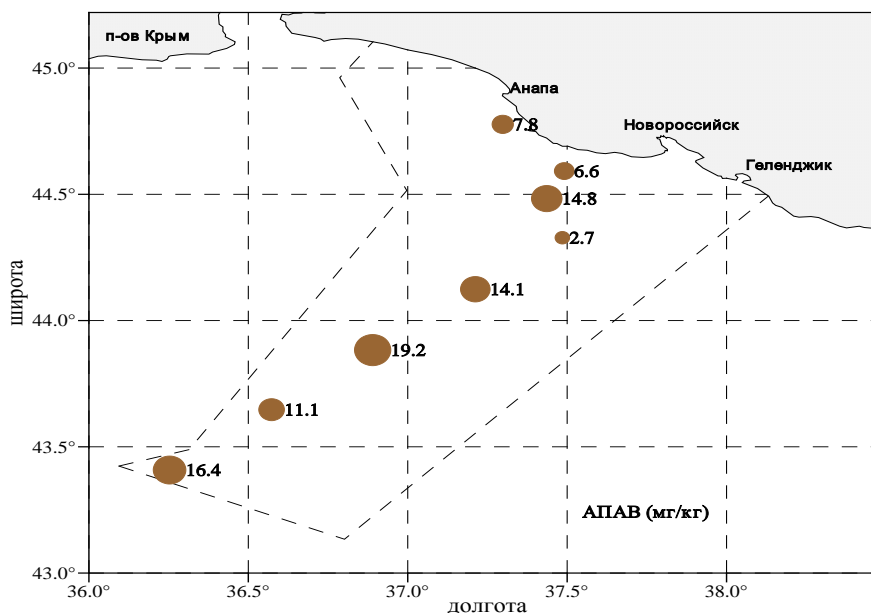


Рисунок 4.1-13 Содержание АПАВ (мг/кг) в донных отложениях, отобранных на глубоководных станциях

#### 4.1.7.3. Нефтепродукты (НП)

Величина ДК 50 мг/кг (Circular ..., 2000)

Мелководный прибрежный участок

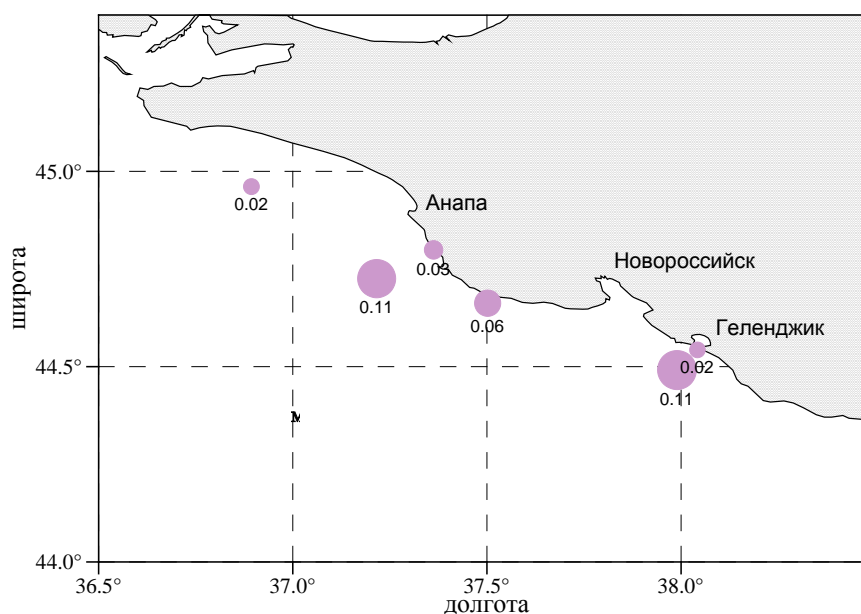
Содержание нефтепродуктов варьировало от 0,010 мг/кг до 0,209 мг/кг. Наибольших значений концентрации нефтепродуктов достигали на станциях, расположенных в непосредственной близости к берегу. При удалении от берега концентрация нефтепродуктов сначала уменьшалась, а затем опять увеличивалась при переходе к шельфовым и глубоководным станциям в связи с изменением гранулометрического состава и усилением сорбционной способности мелкодисперсных грунтов.

#### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

Распределение НП в осадках было неравномерное, содержание изменялось в широком диапазоне 18–108 мг/кг (рисунок 4.1-14).

Превышение допустимой концентрации наблюдалось на ст. 3, 4, 18.

На остальной исследованной площади величины нефтепродуктов в донных отложениях были ниже ДК.



**Рисунок 4.1-14 Содержание нефтепродуктов (мг/кг) в донных отложениях, отобранных до изобаты 200 м (шельфовые станции)**

#### Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

Распределение НП в осадках неравномерное, содержание изменялось в диапазоне 12-407 мг/кг.

Превышение допустимой концентрации наблюдалось на станциях 6 (5,2 ДК) и 3а (8,1 ДК). На остальной исследованной площади величины нефтепродуктов в донных отложениях были ниже ДК.

#### **4.1.7.4. Мышьяк**

Величина ДК мышьяка – 29 мг/кг (Circular ..., 2000).

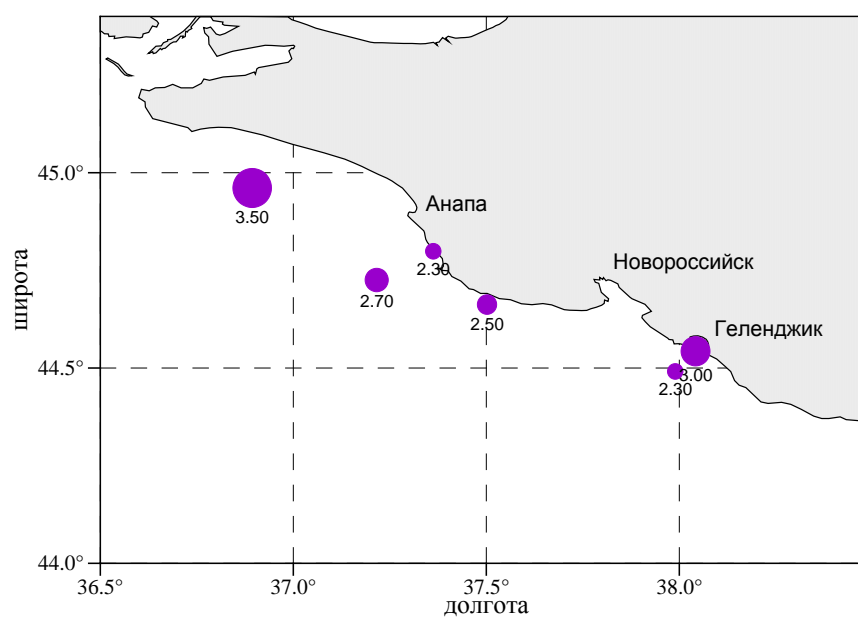
#### Мелководный прибрежный участок

Содержание мышьяка в пробах донных отложений находилось на уровне от 0,36 мг/кг до 0,64 мг/кг, что значительно ниже результатов, полученных на шельфовых и глубоководных станциях, и не превышает ДК. Таким образом, загрязнения мышьяком донных отложений мелководной прибрежной части выявлено не было.

#### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

Содержание мышьяка во всех образцах донных отложений изменялось от 2,3 до 3,5 мг/кг, среднее значение составило 2,6 мг/кг.

Наиболее высокие концентрации мышьяка были отмечены на станциях, расположенных вблизи Геленджика и Таманского полуострова (рисунок 4.1-15). Превышение ДК ни в одной из проб не зафиксировано.

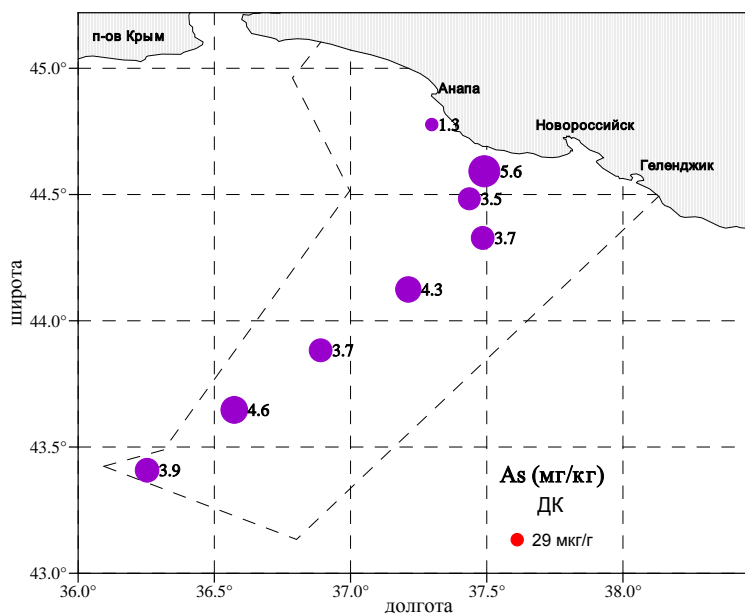


**Рисунок 4.1-15 Содержание мышьяка (мг/кг) в донных отложениях, отобранных до изобаты 200 м (шельфовые станции)**

#### Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

Содержание мышьяка в пробах донных отложений изменялось от 1,3 до 5,6 мг/кг сухого осадка, при среднем значении 3,8 мг/кг сухого осадка.

Пространственное распределение содержаний мышьяка в донных осадках представлено на рисунке 4.1-16. Максимальное содержание мышьяка отмечено на ст. 5 вблизи Новороссийска, минимальное – на ст. 3а вблизи Анапы. В целом, содержание мышьяка в донных осадках не превышало ДК.



**Рисунок 4.1-16 Содержание мышьяка (мг/кг) в донных отложениях, отобранных на глубоководных станциях**

#### 4.1.7.5. Медь

Величина ДК меди – 35 мг/кг (Circular ..., 2000).

##### Мелководный прибрежный участок

Содержание меди находилось на уровне от 3,26 мг/кг до 8,56 мг/кг, и подтверждало общую закономерность уменьшения концентрации меди при переходе от глубоководных к прибрежным станциям, связанную с изменениями литологических характеристик изученных донных отложений – уменьшением содержания пелитовой фракции и связанным с этим уменьшением сорбционных способностей донных отложений. ДК содержания меди не превышена. Таким образом, загрязнения медью донных отложений мелководной прибрежной части выявлено не было.

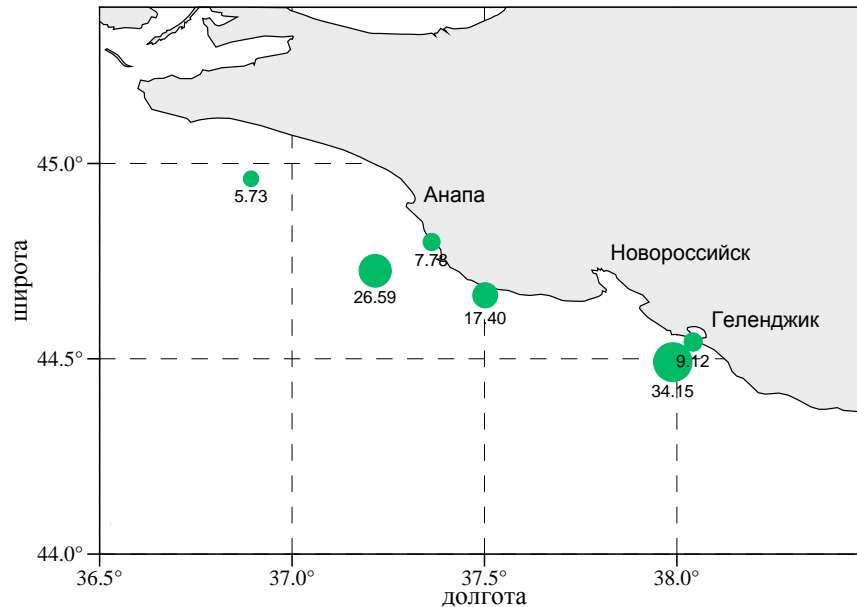
##### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

На фоне относительно равномерного распределения меди (рисунок 4.1-17) в донных осадках (средняя величина 13,3 мг/кг, или 0,38 ДК) на траверзе Геленджика и Анапы зафиксированы две аномалии превышения среднего значения на ст. 18 (34,2 мг/кг) и ст. 3 (26,6 мг/кг).

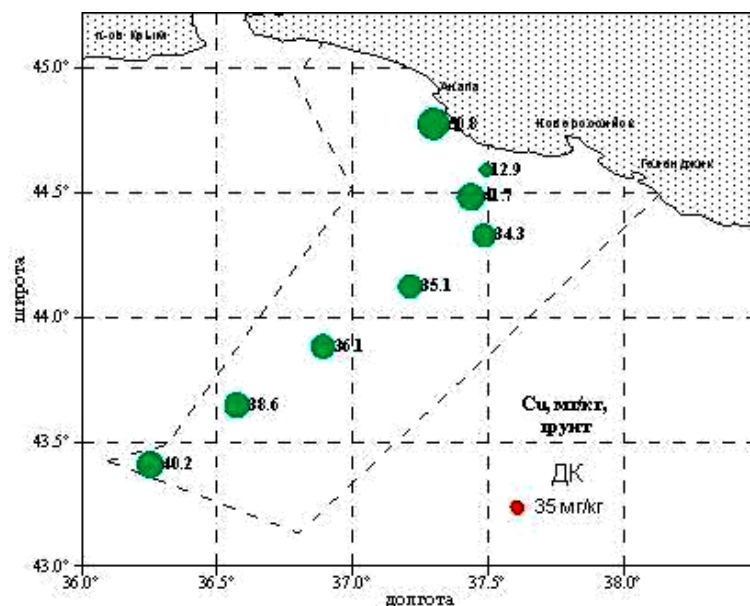
##### Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

Содержание меди в осадках изменялось от 12,9 до 50,8 мг/кг сухого осадка при среднем значении 36,2 мг/кг сухого осадка.

Пространственное распределение содержаний меди в донных осадках представлено на рисунке 4.1-18. Превышение ДК зафиксировано на шести из восьми станций. Средняя концентрация меди составила 1,03 ДК.



**Рисунок 4.1-17 Содержание меди (мг/кг) в донных отложениях, отобранных до изобаты 200 м (шельфовые станции)**



**Рисунок 4.1-18 Содержание меди (мг/кг) в донных отложениях, отобранных на глубоководных станциях**

Для Черного моря характерен повышенный фон содержания меди, как в воде, так и в донных отложениях. Наблюдавшиеся содержания меди соответствуют средним показателям для района работ по архивным данным.

#### 4.1.7.6. Свинец

Величина ДК свинца – 85 мг/кг (Circular ..., 2000).

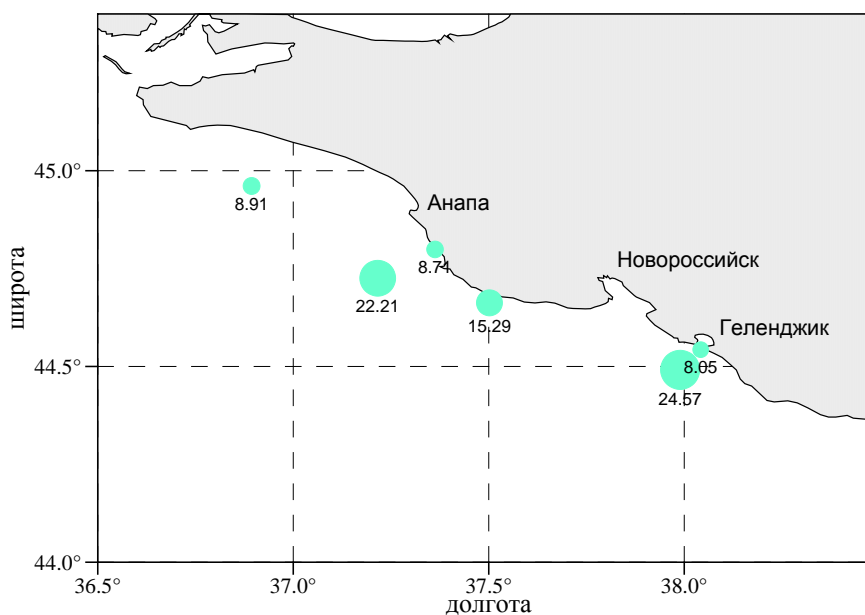
##### Мелководный прибрежный участок



Содержание свинца находилось на уровне от 0,95 мг/кг до 19,80 мг/кг, и, в целом, было ниже результатов, полученных в пробах, отобранных на шельфовых и глубоководных станциях, как и в случае с содержанием меди. Исключение составляет проба 4с, отобранная в непосредственной близости к берегу, на которой было выявлено аномально высокое, хотя и не превышающее ДК, содержание свинца.

#### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

Концентрация свинца в исследуемых осадках изменялась в диапазоне от 8,05 до 24,6 мг/кг. Максимальное содержание свинца составляло 0,29 ДК. Среднее содержание свинца в пробах составляло 12,1 мг/кг, или 0,14 ДК. Наиболее высокое содержание свинца, как и меди, отмечено на ст. 3 и ст. 18 – 22,2 и 24,6 мг/кг соответственно (рисунок 4.1-19).



**Рисунок 4.1-19 Содержание свинца (мг/кг) в донных отложениях, отобранных до изобаты 200 м (шельфовые станции)**

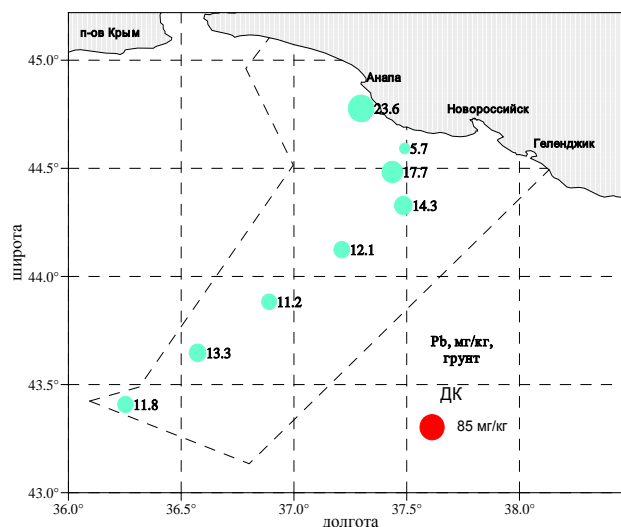
Наблюдавшиеся величины свинца соответствовали средним показателям района работ, известным по архивным данным.

#### Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

Содержание свинца в пробах изменялось от 5,7 мг/кг (ст. 3а) до 23,6 мг/кг (ст. 5), т.е. ДК не превышена ни в одной из проб. Максимальное содержание свинца составляло 0,28 ДК, среднее значение (13,7 мг/кг) – 0,16 ДК.

Пространственное распределение концентраций свинца в донных осадках представлено на рисунке 4.1-20.

Наблюдавшееся содержание свинца соответствовало средним показателям для района работ, известным по архивным данным.



**Рисунок 4.1-20 Содержание свинца (мг/кг) в донных отложениях, отобранных на глубоководных станциях**

#### 4.1.7.7. Кадмий

Величина ДК кадмия – 0,8 мг/кг (Circular ..., 2000).

##### Мелководный прибрежный участок

Содержание кадмия варьировало от 0,12 мг/кг до 0,48 мг/кг и, в целом, было выше, чем на шельфовых станциях, хотя ДК не была превышена ни в одной пробе.

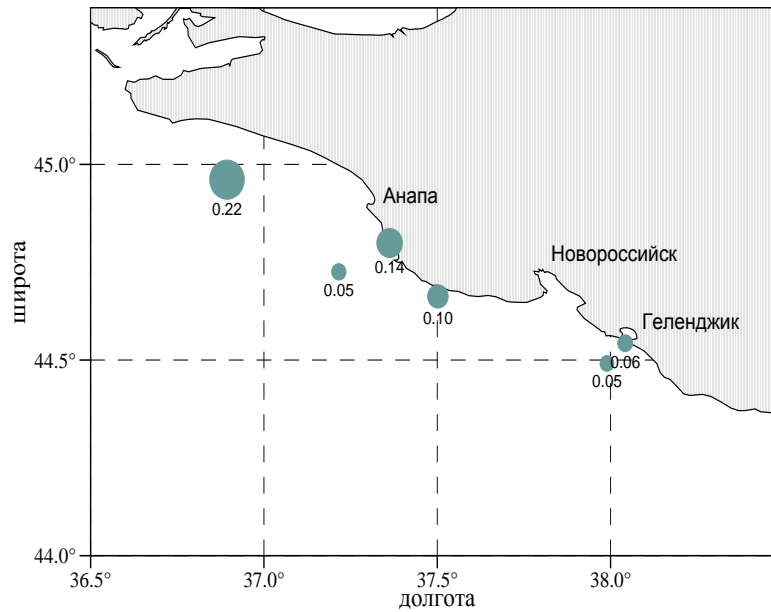
##### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

Концентрации кадмия на станциях опробования изменялись от 0,05 до 0,22 мг/кг (рисунок 4.1-21). Средняя концентрация составила 0,08 мг/кг (0,1 ДК).

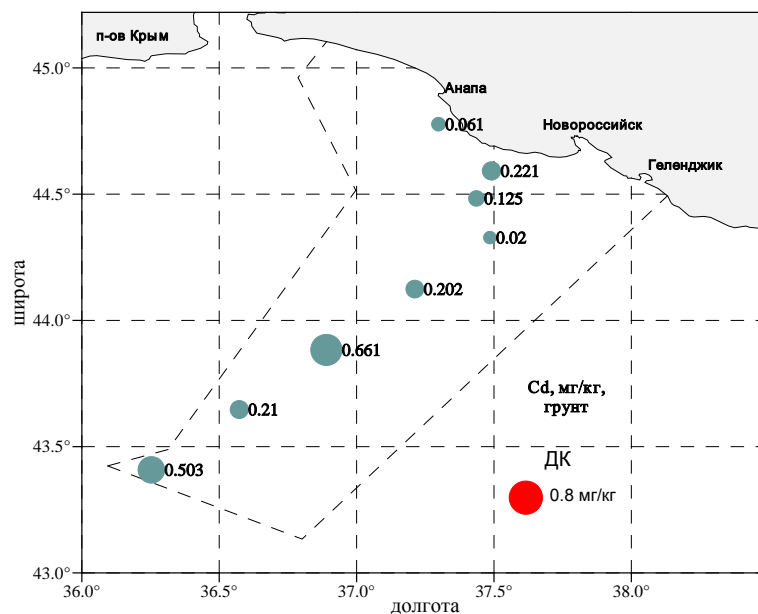
##### Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

Содержание кадмия в осадках изменялось от 0,02 мг/кг (ст. 7) до 0,661 мг/кг (ст. 11). Максимальное содержание составило 0,83 ДК. Среднее значение концентрации кадмия – 0,25 мг/кг, или 0,31 ДК.

Пространственное распределение содержания кадмия в донных осадках представлено на рисунке 4.1-22.



**Рисунок 4.1-21 Содержание кадмия (мг/кг) в донных отложениях, отобранных до изобаты 200 м (шельфовые станции)**



**Рисунок 4.1-22 Содержание кадмия (мг/кг) в донных отложениях, отобранных на глубоководных станциях**

Содержание кадмия в донных отложениях соответствует средним значениям для Черного моря, полученным в ходе предыдущих исследований.

#### 4.1.7.8. Цинк

Величина ДК цинка – 140 мг/кг (Circular ..., 2000).

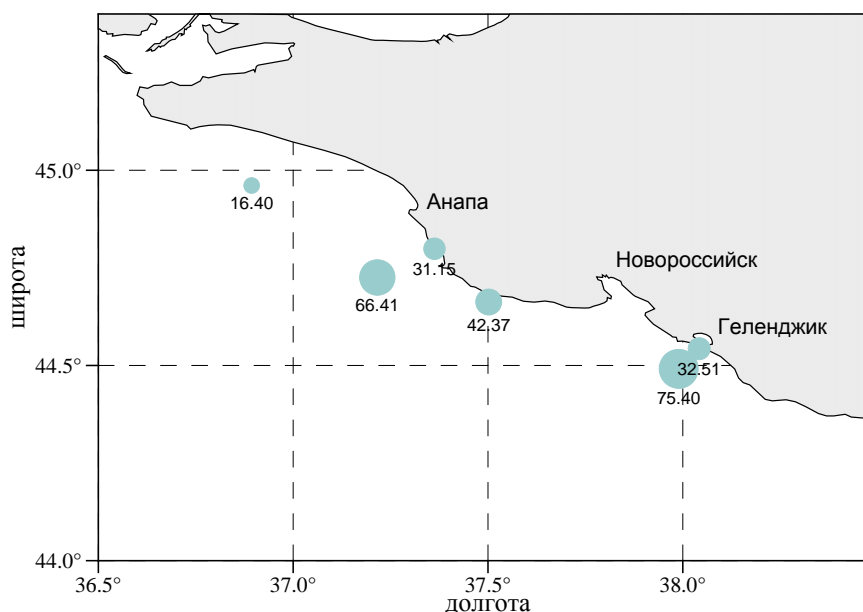
Мелководный прибрежный участок

Аналогично содержанию меди и свинца, содержание цинка уменьшалось по направлению к берегу. Содержание цинка в прибрежных станциях варьировало от 12,9 мг/кг до 28,1 мг/кг и не превышало ДК.

#### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

Превышение ДК ни в одной из проб не обнаружено. Диапазон концентраций этого металла составил от 16,4 до 75,4 мг/кг, т.е. максимальное его содержание не превысило 0,54 ДК. Средняя концентрация – 37,4 мг/кг (0,27 ДК). Распределение цинка по полигону во многом соответствовало особенностям распределения меди и свинца.

Повышенные концентрации цинка в осадках отмечены на траверзе Геленджика и Анапы (рисунок 4.1-23).

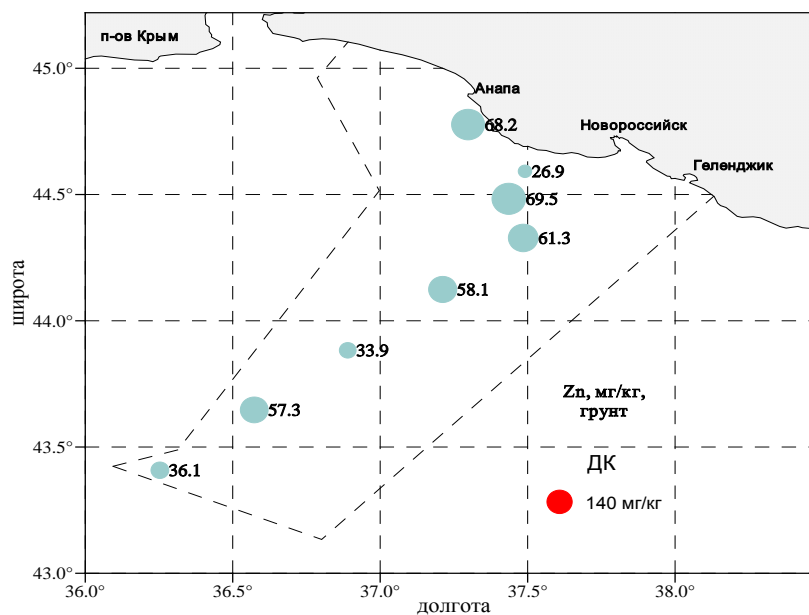


**Рисунок 4.1-23 Содержание цинка (мг/кг) в донных отложениях, отобранных до изобаты 200 м (шельфовые станции)**

#### Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

Содержание цинка в осадках изменялось от 26,9 мг/кг (0,19 ДК) на ст. 5 до 69,5 мг/кг (0,50 ДК) на ст. 6, при среднем значении 51,4 мг/кг (0,37 ПДК).

Пространственное распределение содержания цинка в донных осадках представлено на рисунке 4.1-24.



**Рисунок 4.1-24 Содержание цинка (мг/кг) в донных отложениях, отобранных на глубоководных станциях**

Отмеченные содержания цинка соответствовали средним показателям, известным для района работ по архивным данным.

#### 4.1.7.9. Ртуть

Величина ДК ртути – 0,3 мг/кг (Circular ..., 2000).

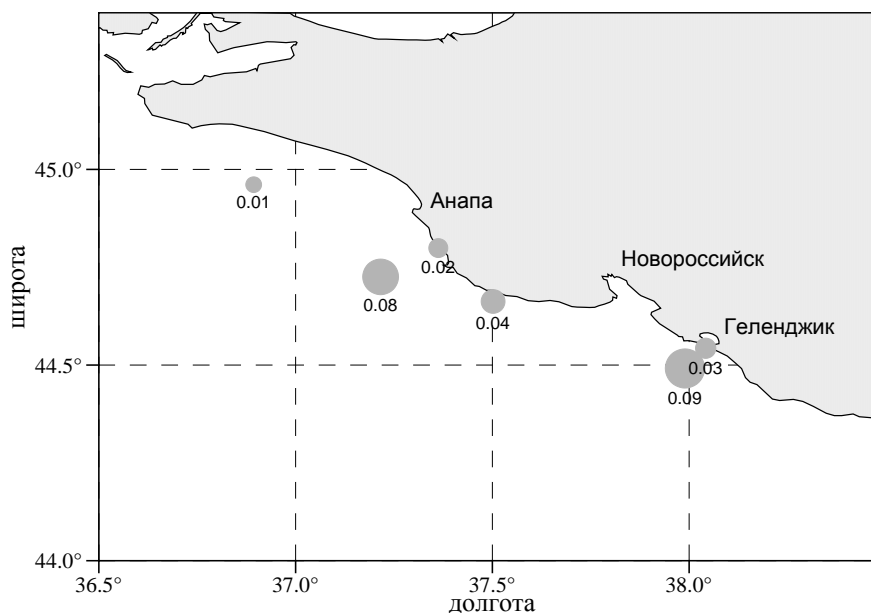
##### Мелководный прибрежный участок

Содержание ртути находилось на уровне от 0,007 мг/кг до 0,037 мг/кг, и, как и для других металлов, подтверждает общую закономерность уменьшения концентрации при переходе от глубоководных к прибрежным станциям, связанную с изменениями литологических характеристик донных отложений – уменьшением содержания пелитовой фракции и, соответственно, уменьшением сорбционных способностей донных отложений. ДК содержания ртути не превышена. Таким образом, загрязнений ртутью донных отложений мелководной прибрежной части выявлено не было.

##### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

Содержание ртути в осадках выше предела обнаружения зафиксированы во всех 6 пробах. Концентрация ртути изменялась от 0,014 мг/кг (0,05 ДК) до 0,087 мг/кг (0,29 ДК). Средняя величина составила 0,034 мг/кг, или 0,11 ДК (рисунок 4.1-25).

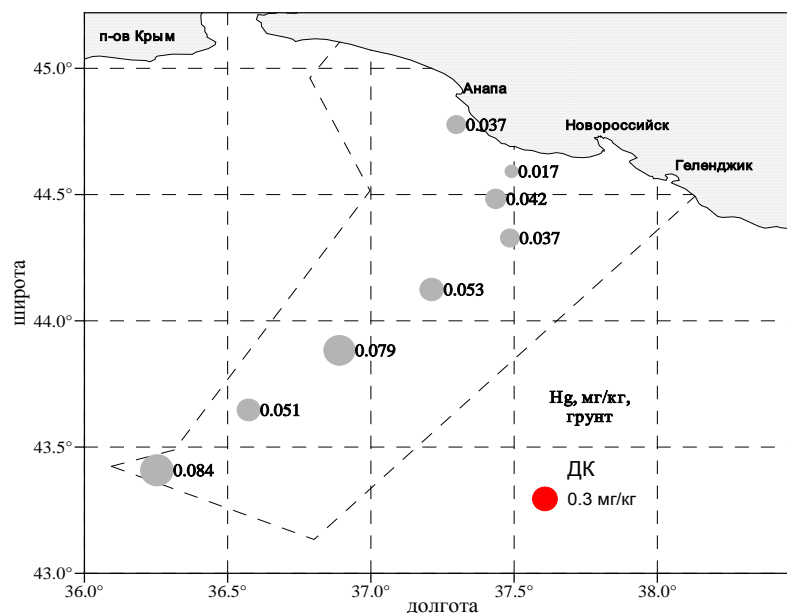
Распределение ртути соответствовало особенностям распределения меди, свинца и цинка. Повышенные величины зафиксированы на траверзе Геленджика и Анапы, на мористых станциях 3 и 18.



**Рисунок 4.1-25 Содержание ртути (мг/кг) в донных отложениях, отобранных до изобаты 200 м (шельфовые станции)**

Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

Содержание ртути в осадках изменялось от 0,017 мг/кг до 0,084 мг/кг (0,06–0,28 ДК), при среднем значении 0,05 мг/кг (0,17 ДК). Отмечено увеличение концентраций по направлению от берега в сторону открытого моря (рисунок 4.1-26).



**Рисунок 4.1-26 Содержание ртути (мг/кг) в донных отложениях, отобранных на глубоководных станциях**

Выявленный характер распределения ртути соответствовал средним показателям для района работ, известным по архивным данным.

#### 4.1.7.10. Никель

Величина ДК никеля – 35 мг/кг (Circular ..., 2000).

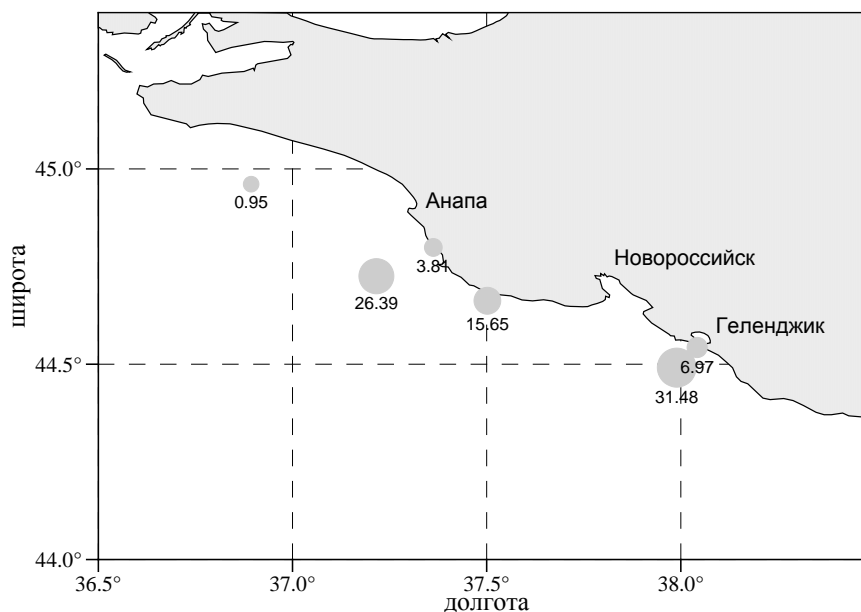
##### Мелководный прибрежный участок

Содержание никеля находилось на уровне от 1,3 мг/кг до 9,0 мг/кг, и, как и для других металлов, подтверждало общую закономерность уменьшения концентраций при переходе от глубоководных к прибрежным станциям. ДК содержания никеля не превышена. Наибольшие значения содержания никеля были выявлены в непосредственной близости к берегу (4с, 9с, 12с).

##### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

Концентрация никеля в пробах донных осадков изменялась от 0,95 мг/кг (0,03 ДК) до 31,48 мг/кг (0,90 ДК), средняя величина составила 11,3 мг/кг (0,32 ДК). Превышений ДК не обнаружено.

Распределение никеля по всему полигону (рисунок 4.1-27) соответствовало особенностям содержания других ТМ (меди, свинца, цинка и ртути), с повышенными концентрациями на траверзе Геленджика и Анапы, на ст. 3 и ст. 18.

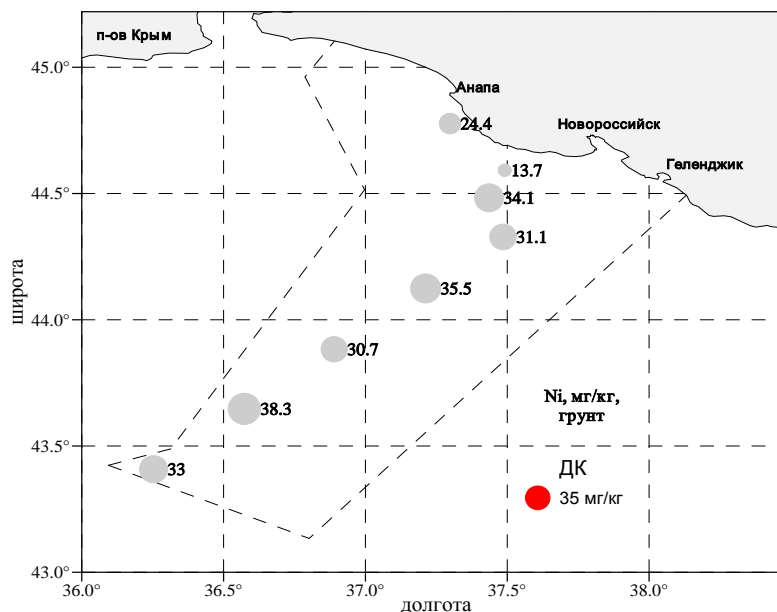


**Рисунок 4.1-27 Содержание никеля (мг/кг) в донных отложениях, отобранных до изобаты 200 м (шельфовые станции)**

##### Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

Содержание никеля в осадках изменялось от 13,7 до 38,3 мг/кг сухого осадка (0,39–1,09 ДК), при среднем значении 30,1 мг/кг (0,86). Превышение ДК отмечено в двух пробах из восьми.

Пространственное распределение содержаний никеля в донных осадках представлено на рисунке 4.1-28. В общих чертах оно соответствовало распределению содержания меди, свинца и цинка.



**Рисунок 4.1-28 Содержание никеля (мг/кг) в донных отложениях, отобранных на глубоководных станциях**

#### 4.1.7.11. Хром

Величина ДК хрома – 100 мг/кг (Circular ..., 2000).

##### Мелководный прибрежный участок

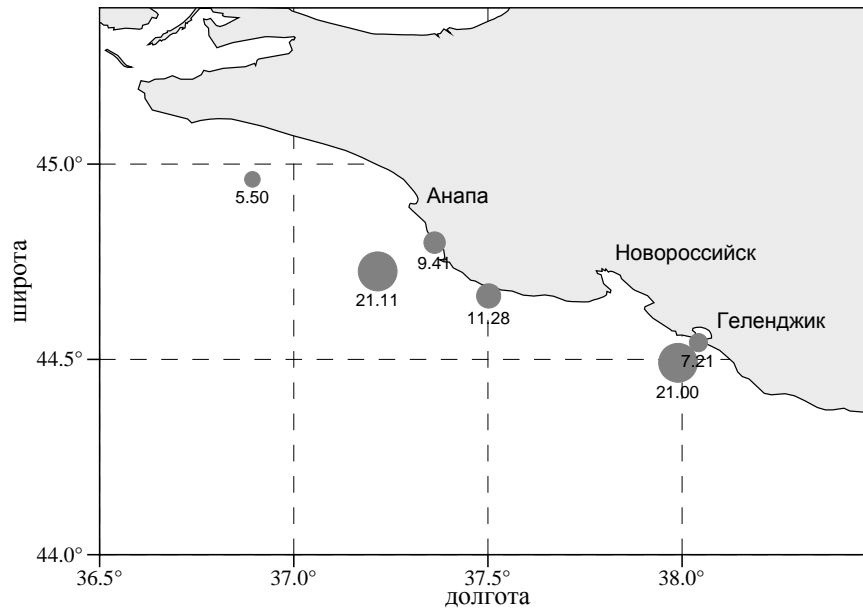
Содержание хрома варьировало от 5,24 мг/кг до 8,75 мг/кг и подтверждало общую закономерность уменьшения концентрации при переходе от глубоководных к прибрежным станциям. ДК содержания хрома не превышена.

##### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

Концентрация хрома в исследованных пробах изменялась в пределах от 5,5 до 21,11 мг/кг (0,06–0,21 ДК), средняя концентрация составила 10,34 мг/кг (0,10 ДК).

Распределение хрома (рисунок 4.1-29) характеризовалось отчетливым максимумом на мористых станциях в районе Анапы и Геленджика (как у большинства металлов) и минимум концентраций в мелководной части полигона.





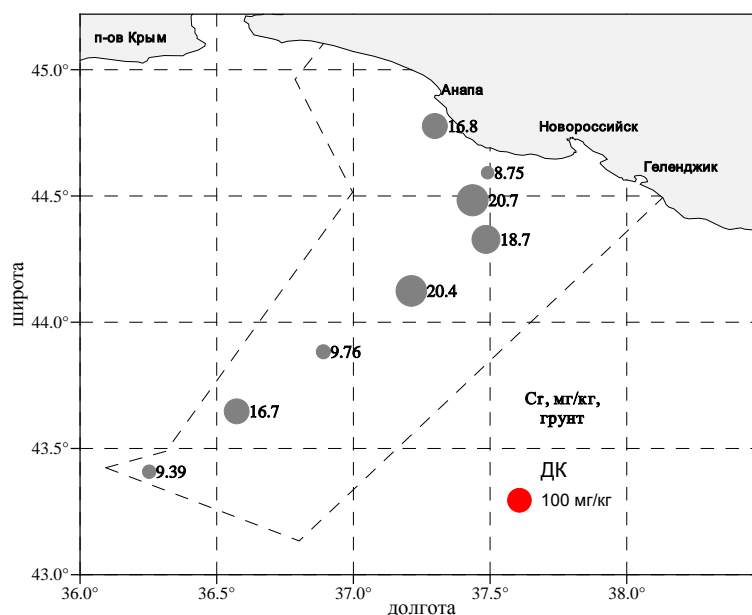
**Рисунок 4.1-29 Содержание хрома (мг/кг) в донных отложениях, отобранных до изобаты 200 м (шельфовые станции)**

Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

Содержание хрома в осадках изменялось от 8,75 до 20,7 мг/кг (0,09–0,21 ДК), при среднем значении 15,1 мг/кг (0,15 ДК).

Распределение хрома по акватории характеризовалось отчетливым максимумом в центральной исследуемого района (рисунок 4.1-30).

Наблюдавшиеся содержания хрома соответствовали средним показателям, известным для района работ по архивным данным.



**Рисунок 4.1-30 Содержание хрома (мг/кг) в донных отложениях, отобранных на глубоководных станциях**

#### 4.1.7.12. Молибден

Величина ДК молибдена – 10 мг/кг (Circular ..., 2000).

##### Мелководный прибрежный участок

Содержание молибдена было ниже предела обнаружения во всех пробах (0,001 мг/кг сухого осадка).

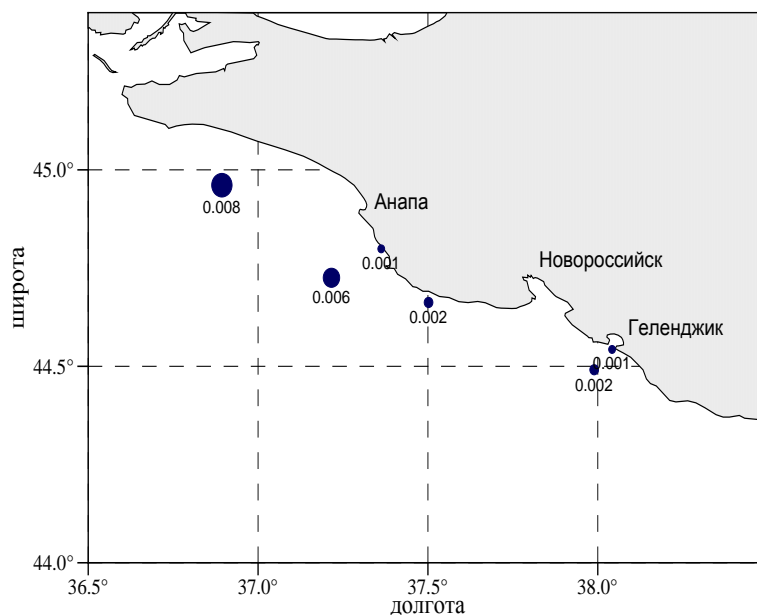
##### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

Диапазон изменчивости концентраций металла составил от 0,001 до 0,008 мг/кг. Таким образом максимальная величина содержания молибдена составила 0,0008 ДК. Среднее значение концентрации – 0,002 мг/кг. Распределение по всему полигону относительно равномерное с некоторым увеличением концентраций в северо-западной части акватории (рисунок 4.1-31).

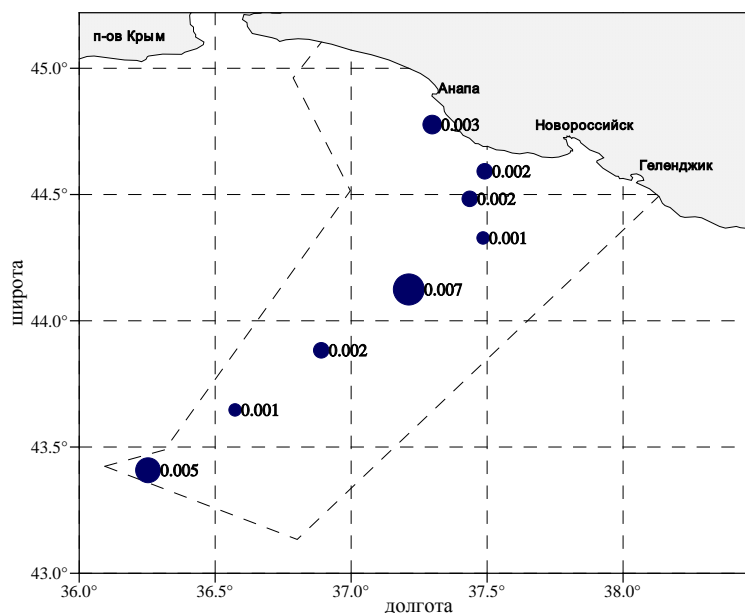
##### Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

Содержание молибдена в пробах донных отложений изменялось от 0,001 до 0,007 мг/кг (0,0001–0,0007 ДК), при среднем значении 0,0029 мг/кг (0,0003 ДК).

Пространственное распределение содержаний молибдена равномерное с более повышенными содержаниями на ст. 9 и ст. 13 (0,005 и 0,007 мг/кг) (рисунок 4.1-32).



**Рисунок 4.1-31 Содержание молибдена (мг/кг) в донных отложениях, отобранных до изобаты 200 м (шельфовые станции)**



**Рисунок 4.1-32 Содержание молибдена (мг/кг) в донных отложениях, отобранных на глубоководных станциях**

#### 4.1.7.13. Селен

Концентрации селена в донных осадках на всей исследованной акватории были меньше предела метода его обнаружения (0,1 мг/кг сухого осадка).

#### 4.1.7.14. Железо

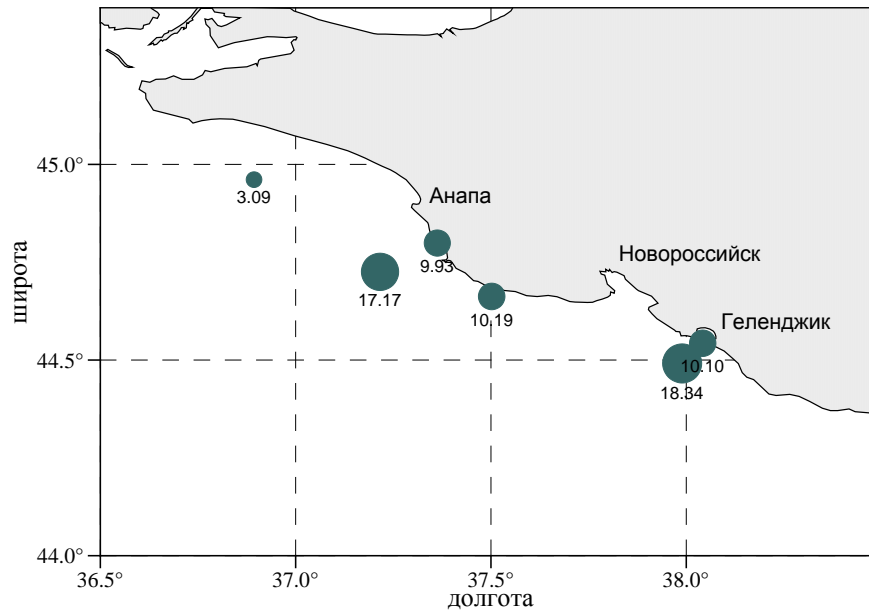
ДК содержания железа в донных отложениях не установлена.

##### Мелководный прибрежный участок

Содержание железа находилось на уровне от 3,1 г/кг до 13,1 г/кг, и, как и для других металлов, подтверждало общую закономерность уменьшения концентрации при переходе от глубоководных к прибрежным станциям.

##### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

Содержание железа в донных отложениях изменялось от 3,09 до 18,34 г/кг, средняя концентрация составила 10,2 г/кг. Распределение в осадках по полигону аналогично таковому для большинства металлов, с увеличенным фоном на мористых станциях 3 и 18 на траверсе Геленджика и Анапы (рисунок 4.1-33).

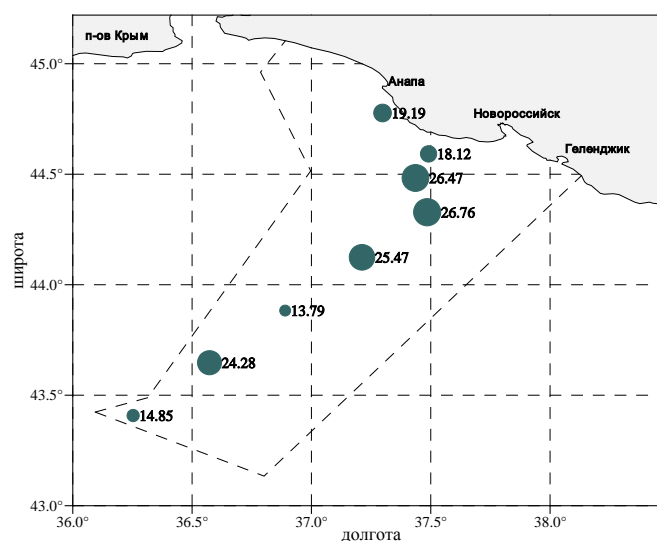


**Рисунок 4.1-33 Содержание железа (г/кг) в донных отложениях, отобранных до изобаты 200 м (шельфовые станции)**

Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

Содержание железа в донных отложениях изменялось от 13,79 до 26,76 г/кг, при среднем значении 21,12 г/кг. Распределение содержания железа было сходно с таковым для большинства металлов, с наибольшими значениями в центральной части полигона, в районе континентального склона (рисунок 4.1-34).

Аналогичные концентрации железа в этом районе были отмечены и в предыдущих исследованиях.



**Рисунок 4.1-34 Содержание железа (г/кг) в донных отложениях, отобранных на глубоководных станциях**

#### 4.1.7.15. Марганец

ДК содержания марганца в донных отложениях не установлена.

##### Мелководный прибрежный участок

Содержание марганца находилось на уровне от 0,11 г/кг до 0,230 г/кг, и, как и для других металлов, подтверждало общую закономерность уменьшения концентрации при переходе от глубоководных к прибрежным станциям.

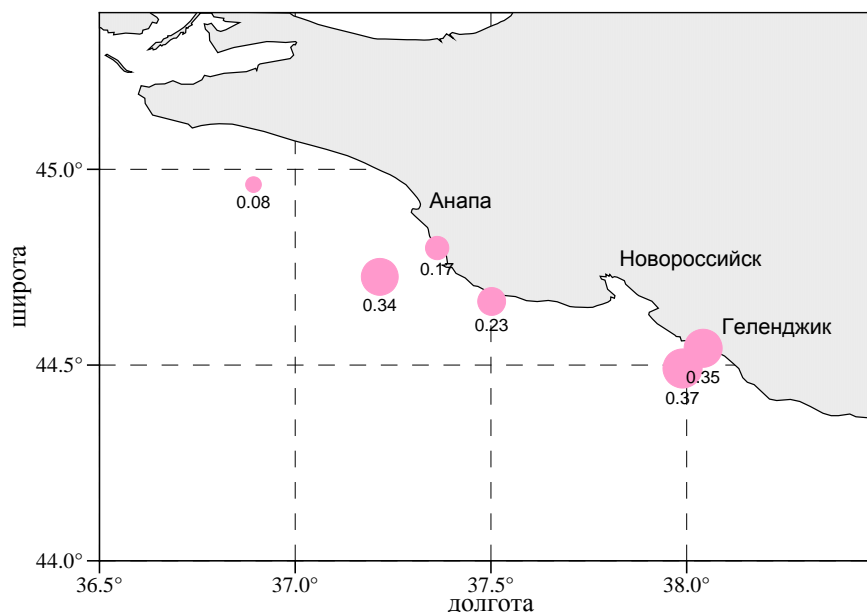
##### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

Концентрации марганца изменялись от 0,83 до 0,370 г/кг. Средние величины составили 0,290 г/кг (рисунок 4.1-35). Наблюдавшиеся величины соответствовали средним показателям района работ, известным по фондовым данным.

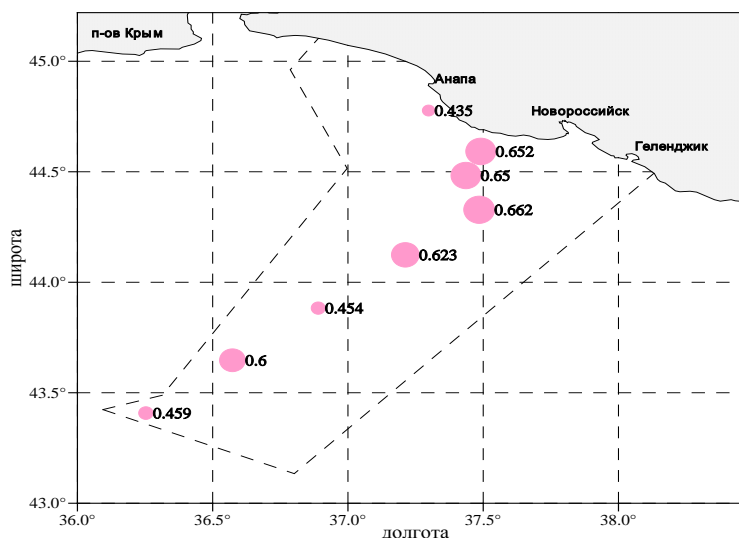
##### Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

Содержание марганца в осадках изменялось от 0,435 до 0,662 г/кг, при среднем значении 0,567 г/кг. В целом по полигону наблюдалось увеличение содержания марганца в районе свала глубин (рисунок 4.1-36).

Отмеченные значения содержания марганца соответствовали средним показателям, полученным для района работ в предыдущих исследованиях.



**Рисунок 4.1-35 Содержание марганца (г/кг) в донных отложениях, отобранных до изобаты 200 м (шельфовые станции)**



**Рисунок 4.1-36 Содержание марганца (г/кг) в донных отложениях, отобранных на глубоководных станциях**

#### 4.1.7.16. Оценка загрязненности донных отложений

Уровень загрязнения донных отложений зависит от многих факторов. В основном, от литологического типа осадка, его гранулометрического состава, глубины моря, свойств загрязняющих веществ (ЗВ) и уровня их поступления с берега, гидрологических условий, системы течений и т.д. В наиболее тонкодисперсных алевритовых и пелитовых осадках отмечаются, как правило, более повышенные содержания ЗВ, чем в песках. Однако для определенных видов ЗВ есть свои особенности, например, максимумы распределения кадмия тяготеют к крупноалевритовым фракциям. Общая картина распределения полей ЗВ в конкретной акватории является результатом взаимодействия различных факторов, имеет наложенный характер, охватывая различные типы осадков, причем каждый тип ЗВ обнаруживает определенное своеобразие количественного распределения.

Для кавказского побережья Черного моря, характеризующегося узким шельфом, ЗВ во взвеси интенсивно выносятся за пределы шельфа, к подножию склона, где, как правило, и наблюдаются их максимальные концентрации. Кроме этого, в мелководной части прибрежной зоны происходит отложение наиболее крупного терригенного материала, взмучивание осадка, более сильное окисление и, таким образом, более интенсивное самоочищение, с удалением от берега эти факторы ослабевают.

В пределах акватории моря на участке планируемого строительства для донных отложений можно выделить некоторые общие закономерности распределения химических веществ в донных осадках.

#### Мелководный прибрежный участок

Слабое развитие мелкодисперсных (алевритовой и пелитовых) фракций определяют низкие сорбционные свойства прибрежных донных отложений. Содержание большинства определяемых химических веществ значительно ниже, чем в донных отложениях шельфовых и глубоководных станций. Исключение составляло содержание фенолов на всех станциях, а также нефтепродуктов и некоторых тяжелых металлов (Pb, Cd, Ni) на станциях, расположенных в непосредственной близости к берегу, что может указывать на возможное наличие влияния берегового стока на эколого-химическое состояние донных отложений. Однако, превышение допустимых концентраций (до 4 ДК) было отмечено только для нефтепродуктов в 50 % станций мелководного прибрежного участка и для фенолов (на всех станциях, кроме одной).

#### Шельфовые станции (до изобаты 200 м)

Для данного участка характерно наличие локализованных областей с относительно повышенной, но не превышающей ДК, концентрацией таких химических веществ и элементов как, свинец, цинк, медь, ртуть, железо, марганец, никель и хром. Максимумы их распределения сосредоточены в основном на траверзе Геленджика и Анапы, на мористых станциях 3 и 18.

В целом уровень содержания различных химических веществ в донных отложениях ни по одному параметру не имеет устойчивого (более чем в половине взятых проб) превышения нормативных значений (Circular ..., 2000). Среди максимальных зафиксированных концентраций химических веществ только содержание нефтепродуктов на трех станциях превышало допустимые концентрации, и концентрация фенола, на всех станциях, кроме одной. Остальные химические элементы не выходили за допустимые нормы.

#### Глубоководные станции (континентальный склон и участок абиссальной равнины)

Отмечено наличие областей относительно повышенных концентраций для нефтепродуктов, свинца, цинка, меди, железа, марганца, мышьяка и хрома. Максимумы их содержаний сосредоточены в основном на траверзе Анапы и над свалом глубин на мористых станциях.

В целом уровень содержания различных химических веществ в донных отложениях (за исключением фенола) ни по одному параметру не имеет устойчивого (более чем в половине взятых проб) превышения нормативных значений (Circular ..., 2000).

Среди максимальных зафиксированных концентраций химических веществ только содержание нефтепродуктов на двух станциях превышало допустимые концентрации, меди – на 6 станциях из 8 и никеля – на 2 станциях из 8. Концентрация фенола превысила ДК, установленные в «Голландских листах», на всех станциях наблюдения.

Концентрация остальных химических элементов на данном участке не выходила за допустимые нормы.

Детальный анализ эколого-химического состояния донных отложений в районах складирования грунта (морские свалки №922 и №923) представлен в Техническом отчете о выполнении инженерно-экологических изысканий на предполагаемых участках складирования излишков грунта в рамках реализации проекта строительства «Морского участка газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» Том 5. Часть 1. Книга 9.

## **4.2. Воздействие на геологическую среду**

Воздействие на геологическую среду и условия рельефа в период строительства и эксплуатации морского газопровода «Южный поток» определяются особенностями возводимых сооружений, технологией и организацией строительных работ, а также характером природных условий территории. При этом, интенсивность воздействия строящегося газопровода на условия окружающей среды, в различные периоды существенно различны. Основное воздействие будет оказано в период строительства, а в процессе эксплуатации оно будет сведено к минимуму за счет существенно меньших техногенных нагрузок.

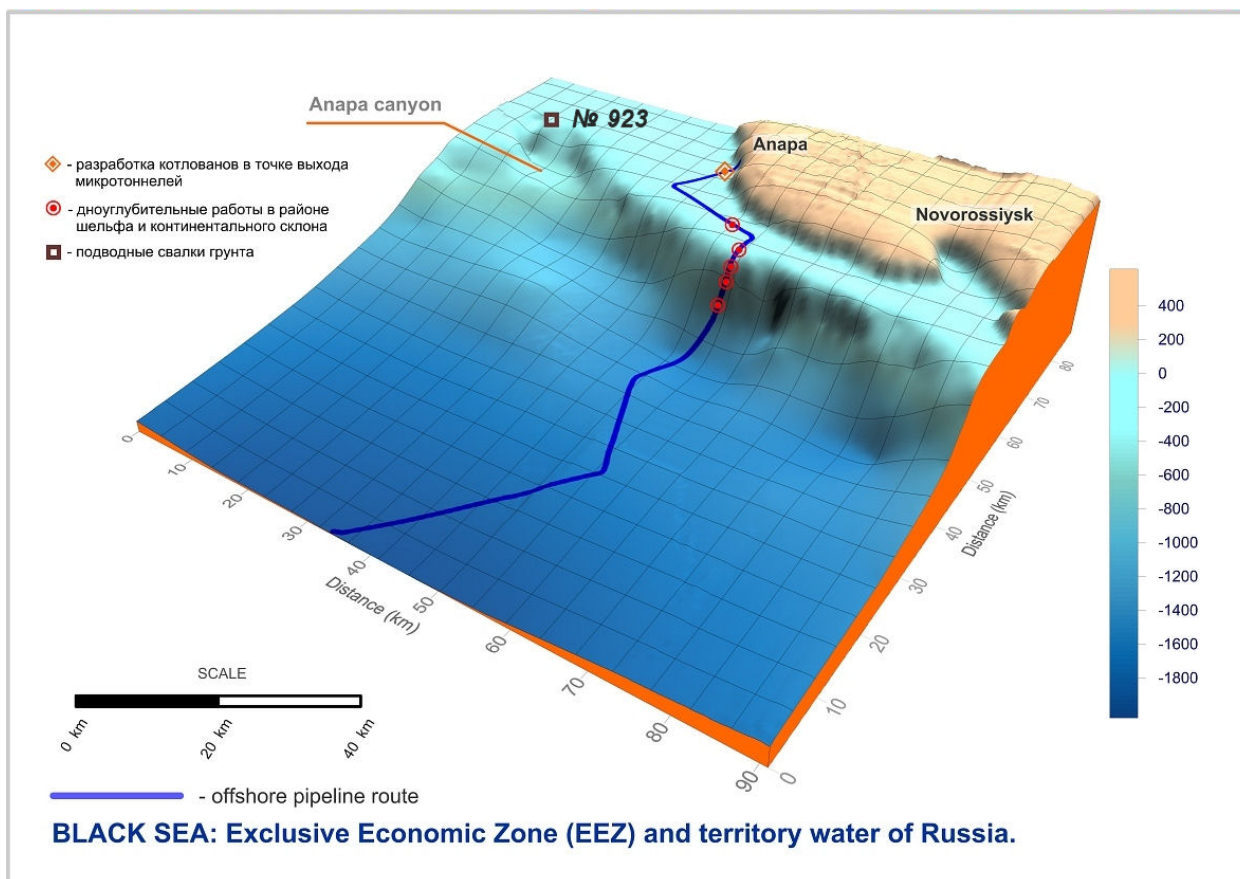
### **4.2.1. Период строительства**

#### **4.2.1.1. Источники и виды воздействия**

На этапе строительства морского участка российского сектора морского газопровода «Южный поток» воздействие на геологическую среду и рельеф дна Черного моря будет определяться:

- дноуглубительными работами при разработке и обратной засыпке котлованов в точке выхода микротоннелей в прибрежной зоне на глубине 23 метра;
- непосредственной укладкой трубы газопровода на морское дно;
- комплексом дноуглубительных работ в районе шельфа и основной части континентального склона Черного моря на глубинах от 60 до 1600 метров для обеспечения безопасной эксплуатации газотранспортной системы;
- работами по дампингу (складированию) изъятых при дноуглубительных работах грунтов на участке подводного складирования (рисунок 4.2-1).





**Рисунок 4.2-1 Схема размещения участков проведения работ**

При этом основным источником техногенного воздействия на геологическую среду и условия рельефа будет техника и механизмы, используемые для проведения дноуглубительных работ и укладки морского трубопровода, суда транспортного, технического и специального флота на акватории Черного моря.

Основными видами воздействия на геологическую среду и условия рельефа на этапе строительства являются:

- механическое воздействие:
  - при разработке и обратной засыпке котлованов в точке выхода микротоннелей на морском дне с промежуточным складированием изымаемого грунта в отвалах на месте проведения работ;
  - при выполнении дноуглубительных работ для обеспечения безопасной эксплуатации газопровода в целях ликвидации свободных пролетов, повышения устойчивости трубопровода на крутых склонах, его защиты от влияния осыпей, обвалов и турбулентных потоков разжиженных донных отложений;
  - при размещении изымаемого грунта на площадке дампинга;
  - при непосредственном воздействии укладываемых плетей трубопровода на физико-механические свойства подстилаемых донных грунтов.

- химическое воздействие:

- при эпизодических и непреднамеренных утечках технических, промывочных и бытовых вод с судов и технических средств, задействованных в строительстве на акватории Черного моря;
- при изменении эколого-химических свойств донных грунтов в ходе проведения дноуглубительных работ.

На этапе строительства воздействию будут подвержены:

- донные отложения;
- условия рельефа;
- характер проявления экзогенных геологических процессов.

#### **4.2.1.2. Оценка воздействия**

##### Воздействие на донные отложения

Воздействие строительных работ на донные отложения будет выражаться в локальном изменении гранулометрического состава и возможном загрязнении поверхностного слоя осадков, связанного, в том числе, с переотложением донных грунтов при их перемещении, складировании (дампинге) и разносе по акватории.

Локальные нарушения гранулометрического состава поверхностного слоя донных отложений будут иметь место при производстве работ по разработке переходных (транзитных) траншей в точке выхода микротоннелей на морское дно. Для снижения механических нагрузок на изгиб трубы при ее выходе из микротоннеля, на глубине около 23 метров планируется устройство четырех котлованов (траншей) конической формы. Общая длина каждого из котлованов составляет 170 метров, ширина в точке выхода – 21 метр, глубина – 3,0 метра. Гранулометрический состав перемещаемого грунта соответствует разноразмерным пескам с включением гравия.

Объем грунта, извлекаемого при разработке каждого из четырех котлованов, равен  $25000 \text{ м}^3$  (всего  $100000 \text{ м}^3$  на 4 нитки). Площадь нарушенного дна (с учетом склонов) составляет  $1850 \text{ м}^2$  на одну траншею. Все дноуглубительные работы выполняются земснарядом с фрезерной головкой. Извлекаемый грунт помещается во временный отвал, расположенный к северо-западу от первой нитки трубопровода. Для гидромеханического способа производства работ из под грунтоизвлекающего устройства во взвешенное состояние переходит 0,5% извлекаемого грунта, или  $125 \text{ м}^3$ . При складировании грунта на площадку временного отвала во взвешенное состояние переходит 2,7% отсыпаемого грунта, или  $675 \text{ м}^3$ . Всего во взвешенное состояние при данной операции переходит  $800 \text{ м}^3$  грунта (всего  $3200 \text{ м}^3$  на 4 нитки).

Для обратной засыпки каждой траншеи из временного отвала извлекается 25000 м<sup>3</sup> грунта (всего 100000 м<sup>3</sup> на 4 нитки). Площадь поврежденной поверхности дна под временным отвалом грунта примерно равна 9900 м<sup>2</sup>. При гидромеханическом способе извлечения грунта в области грунтозабора во взвешенное состояние переходит 0,5% извлекаемого грунта, или 125 м<sup>3</sup>. При обратной засыпке траншеи во взвесь переходит 2,7% отсыпаемого грунта, или 675 м<sup>3</sup>. Всего во взвешенное состояние при данной операции переходит 800 м<sup>3</sup> грунта (всего 3200 м<sup>3</sup> на 4 нитки).

В соответствии с результатами моделирования, объем грунта, переходящего во взвешенное состояние при разработке и засыпке всех котлованов, с учетом транспортировки и временного складирования в отвале, составит 6400 м<sup>3</sup>.

В ходе проведения дноуглубительных работ происходит образование шлейфов мутности из частиц алевроитовой и пелитовой размерности, которые, при их переносе течениями и последующим осаждением на дно, будут формировать слой свежеотложившихся тонкодисперсных осадков. При этом наблюдается изменение гранулометрического состава поверхностного слоя донных отложений на прилегающей к траншеям и временному отвалу площади. Математическое моделирование разноса взвеси при проведении работ было выполнено с использованием сертифицированной математической модели «АКС-ЭКО Шельф», разработанной ВЦ РАН и Экоцентром МТЭА. Сертификат соответствия Госстандарта России: — РОСС RU.СП05.P00217; Экологический сертификат соответствия МПР РФ: — СЕР(351)-Г-11/ОС-20.

Результаты расчетов показывают, что изменение гранулометрического состава донных отложений, связанного с перемещением взвешенных веществ будут распространяться на расстояние 150-350 метров от места проведения работ. При этом расчетный слой переотложившихся осадков с мощностью свыше 0,05 м может наблюдаться не далее чем в 24 метрах от внешнего периметра котлованов на площади около 10 400 м<sup>2</sup>.

Такое изменение гранулометрического состава в районе работ будет носить временный характер. После укладки газопровода, котлованы будут засыпаны местным грунтом без существенного изменения свойств отложений. Формируемый в периферийной зоне слой осадков после первых же штормовых возмущений (которые могут распространяться до глубин 25-30 метров) подвергнется повторному взвешиванию разносу штормовыми течениями по большой площади акватории.

В целом, воздействие на гранулометрический состав поверхностных осадков при разработке выходных котлованов будет носить пространственно-локальный и кратковременный характер, наблюдаться только в период строительства (3-5 дней) и незначительное время после его окончания до первого шторма средней интенсивности.

Локальные изменения гранулометрического состава донных осадков при строительстве трубопровода будут иметь место также при проведении дноуглубительных работ на участках трассы со сложными геотехническими условиями, где потенциально возможно образование свободных пролетов, формирование осыпей и обвалов, схода турбулентных потоков разжиженных донных грунтов. В этих местах, согласно проектным решениям, будет производиться корректировка поверхности дна с помощью размыва или срезки грунта, заглубления трубопровода, а также отсыпки каменно-гравийного материала в местах возможного провиса или неустойчивого состояния трубопровода.

Весь комплекс работ сконцентрирован на участке трассы на пикетах от 25 до 43 с глубинами моря от 60 до 1600 метров в пределах прибрежной части шельфа, верхней и средней части континентального склона (рис. 4.1-1). Дноуглубительные работы будут проводиться как на локальных (точечных) участках – всего 40 участков протяженностью 150-200 метров каждый на отрезке трассы от 25 до 34 пикета, так и на площадных – с 25 по 31 км и с 39 по 43 км трассы (всего 8 протяженных участков).

Характер воздействия на донные отложения будет зависеть от вида планируемых работ: грунты могут быть использованы на месте, вывезены в места дампинга, либо используются привозные крупнообломочные породы для операций подсыпки и засыпки трубопровода. Воздействие на донные грунты может быть оказано напрямую – непосредственно в местах срезки, гидроразмыва, подсыпки, засыпки и перемещения грунта. Кроме того, в ходе проведения дноуглубительных работ будет иметь место перенос и отложение взвеси в периферийной зоне участка дноуглубления.

Прямое воздействие на донные отложения в границах участков проведения работ по срезке, гидроразмыву, подсыпке, засыпке и перемещению грунта будет оказываться на площади морского дна около 250 тыс. м<sup>2</sup>. Характер такого воздействия, в зависимости от проводимых работ, будет различен.

При подсыпке (или засыпке) на отдельных участках трассы газопровода привозным крупнообломочным грунтом состав донных отложений будет изменен полностью – с преобладающих мелкодисперсных песчано-илистых отложений на крупнообломочные гравелистые. Объем привозного грунта составит 167,2 тыс. м<sup>3</sup>, который будет отсыпан на площади около 195,5 тыс. м<sup>2</sup>.

На участках, где планируется производить перемещение местного грунта в процессе заглубления газопровода (всего 50,5 тыс. м<sup>3</sup> на площади 35,3 тыс. м<sup>2</sup>) гранулометрический состав донных отложений практически не изменится.

Относительно постоянный состав донных отложений будет наблюдаться в местах, где донные грунты после срезки будут транспортироваться к установленным местам дампинга (всего 39,0 тыс. м<sup>3</sup> на площади 18,4 тыс. м<sup>2</sup>).

В ходе проведения дноуглубительных работ будет происходить образование шлейфов мутности из частиц алевроитовой и пелитовой размерности, которые, при их переносе течениями и последующим осаждении на дно, будут формировать слой свежеотложившихся тонкодисперсных осадков. При этом будет отмечаться изменение гранулометрического состава поверхностного слоя донных отложений на прилегающих к участкам проведения работ площадям.

Результаты расчетов показывают, что изменение гранулометрического состава донных отложений, связанное с образованием слоя переотложившихся осадков мощностью свыше 0,02 метра может наблюдаться не далее чем в 300 метрах от внешнего периметра участков проведения дноуглубительных работ на общей площади около 29,0 тыс. м<sup>2</sup>.

Для корректировки свободных пролетов на четырех участках трассы газопровода (по одному на каждую нитку) планируется произвести срезку донных грунтов в объеме 39,0 тыс. м<sup>3</sup>, с последующей транспортировкой к месту дампинга. Проектными решениями предусмотрено использование для этих целей специальной площади на акватории Черного моря в исключительной экономической зоне России. Площадка расположена к северо-западу от участка проведения работ и имеет численное наименование №923.

Вывоз разработанного грунта будет осуществляться с помощью барж по 735 м<sup>3</sup> за один рейс. Всего планируется осуществить 52 рейса.

Изымаемый при дноуглубительных работах грунт будет сбрасываться в пределах установленных границ участка захоронения. Образующееся при этом облако взвеси, постепенно осаждающаяся на дно, будет формировать слой осадков.

Результаты расчетов показывают, что в случае, если для дампинга грунта будет использована площадка №923 изменение гранулометрического состава донных отложений, связанное с перемещением взвешенных веществ, будут распространяться на максимальное расстояние до 0,5 км от места проведения работ. Площадь расчетного слоя переотложившихся осадков мощностью свыше 0,1 м составит около 95,5 тыс. м<sup>2</sup>, свыше 0,05 м – около 113,5 тыс. м<sup>2</sup> (суммарно для 52 сбросов в пределах площадки №923). Максимальное расчетное расстояние от точки сброса до положения изолинии с пороговой толщиной осадков 0,1 и 0,05 м составит 27 и 30 метров соответственно (при единичном сбросе объемом 735 м<sup>3</sup>).

В целом, на этапе строительства газопровода изменения гранулометрического состава поверхностных осадков на участках проведения работ и в прилегающей зоне будут носить пространственно-локальный, а по времени - либо кратковременный (на участках перемещения местного грунта, либо долговременный характер (на остальной части трассы) и не окажут существенного влияния на геологическую среду Черного моря.

При производстве работ по строительству газопровода возможно загрязнение донных отложений вследствие переотложения загрязненных осадков на отдельных участках трассы газопровода и при возможных утечках нефтепродуктов с технических средств, задействованных в строительных работах на морской акватории (трубоукладочные суда, буксиры, суда для производства дноуглубительных работ и отсыпки гравийного материала, транспортные суда для доставки труб).

Как показали оценки уровня химического загрязнения донных отложений участка трассы российского сектора морского газопровода Южный поток, согласно критериям оценки загрязнения грунтов («Голландские листы», документ Circular on target values and intervention values for soil remediation на базе нормативов Neue Niederlandische Liste. Altlasten Spektrum 3/95) в мелководной прибрежной части превышение допустимых концентраций (до 4 ДК) было отмечено только для нефтепродуктов в 50 % станций и для фенолов (на всех станциях, кроме одной). Для зоны шельфа среди максимальных зафиксированных концентраций химических веществ только содержание нефтепродуктов на трех станциях превышало допустимые концентрации, и концентрация фенола, на всех станциях, кроме одной. Остальные химические элементы не выходили за допустимые нормы. В районе континентального склона только содержание нефтепродуктов на двух станциях превышало допустимые концентрации, меди – на 6 станциях из 8 и никеля – на 2 станциях из 8. Концентрация фенола превысила ДК, установленные в «Голландских листах», на всех станциях наблюдения.

При выполнении дноуглубительных работ на участке трассы с илистыми отложениями возможно взмучивание донных отложений, вынос загрязняющих веществ, находящихся в толще донных грунтов, их перенос течениями, осаждение и вторичное загрязнение поверхностного слоя осадков на прилегающей акватории дна.

В рамках работы над проектом-аналогом (строительство Северо-Европейского газопровода) была проведена оценка воздействия взмучивания донных отложений на состав морской воды и вторичное загрязнение воды содержащимися во взвеси веществами. Установлено, что при взмучивании в растворенную форму перейдет очень незначительная доля тяжелых металлов, содержащихся в донных отложениях - десятые доли процента. При переносе взвешенных веществ и после их оседания, концентрации металлов в донных отложениях практически не изменяется.

С учетом масштаба существующего загрязнения донных отложений, вторичное загрязнение, связанное с техногенным переносом донных осадков будет незначительным.

В целом, возможное вторичное загрязнение поверхностного слоя осадков за счет переотложения загрязненных осадков, находящихся в толще донных отложений будет носить локализованный характер (в основном на глубоководных участках), и не окажет влияния на экологическое состояние геологической среды Черного моря.

При строительстве газопровода возможно загрязнение морской среды мазутом, дизельным топливом, смазочными маслами и другими нефтепродуктами (ГСМ) при их случайной (эксплуатационной) утечке с технических средств, задействованных в строительных работах на морской акватории (трубоукладочные суда, буксиры, суда для производства дноуглубительных работ и отсыпки гравийного материала, транспортные суда для доставки труб и др.).

Погружение нефтепродуктов в воду, с дальнейшим осаждением на дно происходит за счет увеличения плотности нефтепродуктов из-за процессов выветривания или вследствие захвата капель нефтепродуктов микроорганизмами. В результате осаждения, на морском дне образуются отложения адсорбированных частиц углеводородов. Седиментация нефтепродуктов может происходить и при их сорбции на частичках взвеси. От 10 до 30% углеводородов может осесть на дно при наличии достаточного количества взвесей в воде и активного перемешивания водных масс. Тяжелые углеводороды более подвержены седиментации.

Наряду с физической седиментацией происходит биоседиментация – фильтрация планктоном эмульгированных нефтепродуктов и их осаждением на дно вместе с организмами и продуктами их жизнедеятельности в виде пеллет. При попадании на дно, углеводороды становятся значительно более устойчивыми, скорость окислительных процессов резко замедляется, следствием чего становится захоронение нефтепродуктов на неопределенный срок. Имеются свидетельства того, что даже через 20 лет после разлива дизельного топлива в донных отложениях сохраняются значительные количества углеводородов.

При строгом выполнении существующих российских и международных нормативных документов по сбору и утилизации отходов на судах загрязнения донных отложений за счет этого источника в период строительства газопровода не прогнозируется.

При возможных аварийных (неэксплуатационных) разливах нефтепродуктов существует потенциальная вероятность загрязнения ими донных отложений.

Оценка путей и способов распространения нефтепродуктов при аварийных ситуациях и модель их взаимодействия, в том числе, с донными отложениями, подробно рассмотрена в главе 12 «Оценка воздействия на окружающую среду при возникновении аварийных ситуаций».

#### Воздействие на условия рельефа

Локальные изменения рельефа дна будут иметь место при дноуглубительных работах при разработке и обратной засыпке котлованов в точке выхода микротоннелей в прибрежной зоне на глубинах 22-24 метра. Каждый из четырех котлованов будет иметь протяженность 170 метров и ширину у основания 21 метр.

Максимальная глубина разработки – до 3,0 метров. Общая площадь нарушенной поверхности дна составит 17300 м<sup>2</sup> (для 4-х котлованов и временного отвала). Формируемые при этом отрицательные и положительные формы микрорельефа: котлованы, изометричные поднятия.

При обратной засыпке котлованов часть грунта в виде взвеси будет осаждаться в прилегающей зоне, в незначительной степени изменяя существующие батиметрические характеристики дна. Так расчетная площадь осадка вне зоны проведения работ, с мощностью свыше 0,05 метра (среднее значение возможных природных колебаний) не превысит 10400 м<sup>2</sup>.

В целом, изменения будут носить временный характер, поскольку после укладки трубопроводов будет произведена засыпка котлованов и рельеф дна будет иметь вид близкий к исходному.

Локальные изменения рельефа дна при строительстве трубопровода будут иметь место на участках трассы со сложными геотехническими условиями: местах возможного образования свободных пролетов, наличия крутых склонов, угрожающих стабильному положению трубопровода, а также участков распространения осыпей и обвалов. На этих участках будет проводиться комплекс дноуглубительных работ, которые должны обеспечить безопасную эксплуатацию газопровода. Работы будут проводиться методом срезки местного грунта с последующим вывозом его в специально отведенные места дампинга (участки на глубинах 100-120 м), перемещения грунтовых масс на месте для заглубления трубопровода (участки на глубинах от 60 до 860 м) или подсыпки (засыпки) трубы привозными крупнообломочным гравийным материалом (участки на глубинах от 60 до 1600 м).

Общая площадь дна Черного моря, рельеф которого будет преобразован в процессе проведения дноуглубительных защитных мероприятий, составит около 250 тыс. м<sup>2</sup>. На участке площадью 18,36 тыс. м<sup>2</sup>, где будет производиться срезка грунта произойдет выглаживание донного рельефа. На площади 35,30 тыс. м<sup>2</sup>, где будет производиться перемещение местного грунта для заглубления трубопровода, условия рельефа изменятся слабо. В местах подсыпки (засыпки) привозным гравийным грунтом, на площади 195,47 тыс. м<sup>2</sup>, будут наблюдаться повышения батиметрических показателей дна относительно фоновых значений на величину от 0,5 до 2,5 метров.

Кроме того изменение рельефа будет связано с аккумуляцией грунта перешедшего во взвешенное состояние и осевшего на дно вокруг областей проведения работ – всего около 29 тыс. м<sup>2</sup> в слое мощностью свыше 0,02 метра (по результатам математического моделирования распространения взвешенных веществ проведенного Вычислительным центром РАН им. А.А.Дородницына).



Локальные изменения рельефа дна по всей трассе трубопровода будут отмечаться также в случае использования трубоукладочного судна с якорной системой позиционирования. В этом случае, при позиционировании, будут иметь место пропахивания дна якорями. Длины и глубины борозд будут зависеть от типа грунта и времени позиционирования на каждой точке.

В целом, на этапе строительства трубопровода изменения рельефа дна вдоль его трассы будут носить пространственно-локальный и кратковременный характер (на участке дна, где будет перемещаться местный грунт) и долговременный характер на остальных участках, что не окажет существенного влияния на условия рельефа дна Черного моря.

#### Воздействие на литодинамические условия

На этапе строительства газопровода воздействие на литодинамические процессы во время штормов будет определяться наличием на дне котлованов в точке выхода микротоннелей, в которых часть потока наносов будет перехватываться и аккумулироваться.

Следует учитывать, что заносимость на данном участке морского побережья имеет пик в области максимума потоков наносов (глубины до 10 м). Разрабатываемые котлованы будут устроены на глубинах 22-24 метра, где толщина слоя аккумуляции будет минимальна и не представляют какой-либо опасности для траншей.

#### Воздействие на опасные экзогенные геологические процессы

Из неблагоприятных процессов и явлений, которые в ходе проведения строительных работ могут перейти в активную фазу необходимо отметить газопроявления и оползневые процессы на крутых участках континентального склона. С учетом предусмотренных проектными решениями мероприятий по обеспечению безопасной эксплуатации воздействие будет сведено к допустимому минимуму.

### **4.2.2. Период эксплуатации**

#### **4.2.2.1. Источники и виды воздействия**

На этом этапе основным источником техногенного воздействия на геологическую среду являются уложенные на дне Черного моря трубопроводы.

Основным видом воздействия на геологическую среду и условия рельефа на этапе эксплуатации является воздействие трубопровода на отложения верхней части геологического разреза и его влияние на активизацию некоторых видов экзогенных геологических процессов.

После укладки газопровода будет наблюдаться заглобление трубы и ее возможное боковое смещение под действием собственного веса трубы и вибрационных процессов, связанных с технологическими особенностями эксплуатации (изменение давления газа, проведение работ по очистке полости трубы, контроля ее целостности и проч.).

#### **4.2.2.2. Оценка воздействия**

##### Анализ динамического взаимодействия трубопровода и отложений верхней части геологического разреза

В соответствии с отраслевой практикой проектные параметры взаимодействия трубопровода и грунта определяются на основании коэффициентов осевого и бокового трения, установленных для веса трубы и характеристик грунта в каждом расчетном случае.

На большей части протяженности трассы морское дно состоит из мягких и очень мягких глин (исключение составляют прибрежный участок до глубины 25-30 м, где преобладают песчано-гравийные грунты и верхняя часть континентального склона, где наблюдаются выходы на поверхность коренных пород) и здесь коэффициенты трения в значительной степени зависят от степени заглобления трубы и сопротивления грунта сдвигу.

В ходе предпроектных изысканий морского участка газопровода «Южный поток» был проведен расчет осадки трубопровода, который проводился с использованием двух различных способов. Способ, описанный в DNV-RP-F109 использовался в прибрежной зоне континентального шельфа для преимущественно песчаных донных отложений. Для глубоководной части, где донные отложения преимущественно глинистые, применялась модель для расчета методом конечных элементов (С.Р. Aubeny, Н. Shi, J.D. Murff, «Разрушающие нагрузки для цилиндра, заглобленного в траншею в связанном грунте», Международный журнал геомеханики, Выпуск 5, No.4, декабрь 2005 г.), которая была откалибрована в соответствии с фактическими данными измерения осадки и сдвига трубопровода вдоль трассы газопровода «Голубой поток».

При этом, основное воздействие, оказываемое на донный грунт будет связано с изменением его физико-механических свойств в зоне контакта с трубой: плотности, влажности, газонасыщенности, коэффициента пористости, модуля деформации и пр. Чем больше величина заглобления и бокового смещения трубы, тем выше степень такого воздействия. Но локализация таких изменений незначительна, и не превышает 1-2 диаметров трубы.

Кроме того, при возможном боковом смещении трубы перед ней может образоваться насыпь из грунта, высотой до 0,5 диаметра трубы. Этого не произойдет, если величина заглобления трубы превышает ее диаметр (в слабых грунтах) или величина заглобления незначительна (на участках выхода коренных пород).

В ходе предпроектных исследований были получены значения максимальных расчетных величин заглубления трубопровода в период эксплуатации, которые составили:

- для шельфа (с глубины 30 м) – 13-21% от наружного диаметра трубы (68-100% с учетом предварительного заглубления трубы на этапе строительства и гидроиспытаний);
- для верхней части континентального склона – 2-4% от наружного диаметра трубы (6-8% с учетом предварительного заглубления трубы на этапе строительства и гидроиспытаний);
- для средней части континентального склона – 2-42% от наружного диаметра трубы (4-173% с учетом предварительного заглубления трубы на этапе строительства и гидроиспытаний);
- для нижней части континентального склона – 45-50% от наружного диаметра трубы (180-200% с учетом предварительного заглубления трубы на этапе строительства и гидроиспытаний);
- для абиссальной равнины – 32-75% от наружного диаметра трубы (190-220% с учетом предварительного заглубления трубы на этапе строительства и гидроиспытаний).

Максимальные расчетные значения бокового смещения трубы в основном не превышают 2-3 внешнего диаметра трубы, что не критично для целостности трубопровода. Отмечаются несколько участков трассы (в средней части шельфа и в верхней части континентального склона), где эти значения могут быть выше. Проектными решениями предусмотрено в этих местах проведение работ по предотвращению бокового смещения трубы.

#### Влияние динамических воздействий на активизацию экзогенных геологических процессов

В период эксплуатации газопроводной системы динамические воздействия на отложения верхней части геологического разреза могут оказать влияние на ряд геологических процессов, проявление которых было отмечено в пределах трассы газопровода.

Потенциально, в той или иной степени, влияние может быть оказано на активизацию следующих видов процессов:

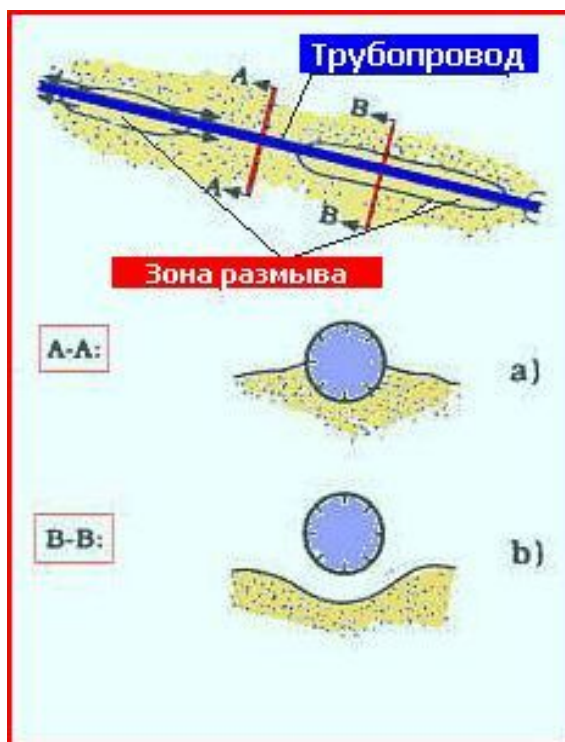
- формирование каналов стока придонных компенсационных течений;
- подводные оползни;
- донная эрозия;
- крип.

*Формирование каналов стока придонных компенсационных течений*

На участке с 16 км по 30 км для 1-ой нитки, с 16,2 км по 31 км для 2-ой нитки, с 16,4 км по 30,7 км для 3-й нитки, с 16,6 км по 30,7 км для 4-ой нитки (глубины моря 66-300 м) трасса газопровода пересекает зону, где идет формирование каналов стока придонных компенсационных течений. Частично заглубленная труба (ближайшая к береговой линии 4-ая нитка) выступит в качестве барьера для движения водных потоков и переносимых ими донных осадков. Это может привести как к усилению процессов размыва так и аккумуляции материала (в зависимости от степени заглубления трубы) в зоне пресечения русел каналов стока и газопровода. Фактический характер преобладающих процессов возможно определить только в ходе производственного экологического мониторинга в период эксплуатации газотранспортной системы. Потенциальную опасность, в большей мере, представляют процессы размыва, так как они могут способствовать образованию свободных пролетов.

При обтекании потока компенсационного течения, сконцентрированного в пределах канала стока, лежащего на поверхности дна трубопровода, формируется перепад давления между «наветренной» и «подветренной» частями трубы. При сильных течениях у дна за счет этого перепада давления возникает фильтрационный поток в осадках под трубой и при достижении критических условий они начинают течь, приводя к локальным размывам под трубой.

Эти размывы имеют обычно трехмерный характер, как это схематично показано на рис. 4.2-2. Локальные ямы размыва распространяются вдоль трубы, приводя к увеличению зоны размыва вдоль нее и сокращению участков (перемычек), где труба лежит на поверхности дна. Максимальный размыв дна имеет место под нижней кромкой трубы и уменьшается до нулевых значений на расстоянии примерно 3-5 диаметров трубы в перпендикулярном направлении от нее.



**Рисунок 4.2-2** Общая картина локального размыва дна под трубопроводом, лежащим на поверхности дна. Сечение А-А - через зону размыва; сечение В-В - через перемычку между локальными размывами. Стрелками показано направление распространения размыва под трубопроводом

Фактический характер преобладающих процессов (размыв или аккумуляция) и масштабы воздействия возможно определить только в ходе производственного экологического мониторинга в период эксплуатации газотранспортной системы.

При погружении трубы на более чем 0,8 внешнего диаметра трубы вероятность усиления процессов размыва незначительна.

#### *Подводные оползни*

Непосредственно на бровке шельфа (участок с 29 км по 31 км, глубина моря 80-105 м) трасса газопровода пересекает участки распространения подводных оползней. В естественном состоянии они являются устойчивыми. В процессе эксплуатации газопровода под действием дополнительных нагрузок, связанных с общей массой трубы, протекающими процессами заглубления и возможных боковых сдвигов степень устойчивости некоторых участков подводных оползней может снизиться. При этом, на всех технологических этапах (строительство, гидроиспытание, эксплуатация), при существующих проектных решениях (выбор оптимальных вариантов трассы в обход наиболее оползнеопасных участков с учетом результатов количественной оценки устойчивости склонов, проведение работ по срезке/выравниванию морского дна в районе стенок обрыва оползневых массивов на 1-ой и 4-ой нитках для увеличения устойчивости), критической потери устойчивости подстилаемых оползневых массивов не прогнозируется.

#### *Крип*

Процесс медленного течения тонкого верхнего слоя донных осадков (обычно песчаного состава) под действием силы тяжести отмечен в средней части континентального склона. Динамическое воздействие трубы газопровода может в незначительной степени ускорить данный процесс, но существенного увеличения скорости грунтов не прогнозируется.

#### *Донная эрозия*

Область распространения процессов донной эрозии отмечается на участке с 87 км по 95 км для 1 й и 2 й нитки и с 86 км по 94 для 3 й и 4 й нитки (глубина моря 1970-2020 м) и связана с воздействием на донные отложения разнонаправленных стоковых течений континентального склона. В следствии этого не образуется устойчивых каналов стока со сформированными руслами. Наблюдается неорганизованное площадное перемещение верхнего слоя донных осадков с общим понижением или повышением батиметрических показателей.

Уложенная на дне моря труба газопровода может стать барьером для переносимого течениями материала, но в следствии незначительной интенсивности переноса и его низкой русловой концентрации существенного влияния уложенной трубы на активизацию эрозионных процессов не прогнозируется. Кроме того, с учетом того, что для данного участка трассы заглубление трубы с большой вероятностью превысит 100% внешнего диаметра, воздействие можно считать несущественным.

### **4.3. Мероприятия по охране геологической среды**

Меры по охране геологической среды при строительстве и морского газопровода направлены на обеспечение его технической и экологической безопасности, предупреждение аварийных ситуаций, минимизацию воздействий на геологические условия, рельеф морского дна и донные осадки.

Проектом предусмотрен комплекс мероприятий, позволяющий минимизировать негативное воздействие на геологическую среду, как в период проведения строительных работ, так и в период эксплуатации сооружения.

#### **4.3.1. Период строительства**

Технические решения проекта строительства подводного перехода разработаны с учетом:

- конструктивных особенностей газопровода, обеспечивающих его безаварийную эксплуатацию, техническую и экологическую безопасность;
- инженерно-геологических условий вдоль трассы проектируемого газопровода;
- неблагоприятных геологических процессов и явлений, активизация которых может привести к нежелательным последствиям в период строительства и эксплуатации газопровода.

Основной способ снижения техногенной нагрузки на природные комплексы на этапе планирования – выбор оптимального варианта трассы газопровода и строительных технологий, которые оказывают минимальное воздействие на состояние окружающей среды. Проектом предусмотрен маршрут прокладки газопровода по акватории Черного моря с наиболее благоприятными сейсмическими условиями, по возможности минуя области сложного рельефа и развития опасных экзогенных геологических процессов. Там, где этого избежать не удалось, предусмотрен комплекс мероприятий по обеспечению промышленной безопасности газотранспортной системы для предотвращения образования свободных пролетов, осыпей и обвалов, схода турбулентных потоков разжиженных донных грунтов.

В целях минимизации воздействия работ по строительству газопровода на условия геологической среды планируется:

- предусмотреть конструкцию труб, их изоляционное покрытие, качество сварных швов, методы производства строительных работ способные обеспечить стабильную и безаварийную эксплуатацию сооружения в течение проектного срока;
- широко применять укрупнение и повышение технологической готовности применяемых конструкций и материалов;
- максимально совмещать во времени все технологические процессы строительства.

Для уменьшения пространственных размеров зон возможного загрязнения донных отложений при дноуглубительных работах предусмотрено:

- использование для разработки траншей земснарядов, обеспечивающих минимальное взмучивание грунта при его выемке;
- снижение до необходимого технологического минимума объемов потерь изымаемого грунта. При засыпке котлованов, подсыпке участков газопровода и выгрузке грунта на площадках хранения все операции будут производиться в придонном слое. Для этого будут использоваться специальные приспособления (сбросные патрубки, рукава, заградительные экраны);
- проведение непрерывного технологического контроля за проведением работ, в том числе для недопущения переливов в трюмах шаланд и/или самоотвозных земснарядов: непрерывное наблюдение за уровнем заполнения грузовых трюмов пульпой с помощью средств объективного контроля (датчиков уровня) и визуально;

Возможное загрязнение донных осадков вследствие поступления в море технических, промывочных, отработанных, бытовых вод с судов и технических средств, задействованных на акватории строительства подводного трубопровода предусмотрено минимизировать путем:

- запрета на эксплуатацию судов, задействованных на строительстве газопровода без устройств по сбору льяльных вод, отходов и отбросов, образующихся на этих судах;
- сбора хозяйственных стоков и льяльных вод с судов, задействованных на строительстве газопровода с помощью судна-сборщика с последующей сдачей их на береговые очистные сооружения;
- строгого выполнения требований российского и международного законодательства по предотвращению загрязнения с судов акваторий водных объектов.

#### **4.3.2. Период эксплуатации**

В процессе эксплуатации морского участка трубопровода будут проводиться регулярные проверки его состояния. Планируется осуществлять регулярные обследования с применением необитаемых подводных аппаратов (ROV).

В проекте большое внимание уделяется противоаварийным мерам и мерам оперативного контроля.

Контроль технологических параметров перекачиваемого газа будет осуществляться с помощью автоматизированной системы. Для обнаружения порыва трубопроводов на морском участке на береговых сооружениях будет установлена система контроля, которая позволит оперативно и с большой точностью обнаружить утечки и определить местоположение нарушений.

Выполнение всех необходимых технологических норм и правил эксплуатации трубопроводной системы позволит снизить до минимума риск возникновения аварийной ситуации.



## **5 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МОРСКУЮ ВОДНУЮ СРЕДУ**

### **5.1 Океанография и качество морских вод**

#### **5.1.1 Гидрологический режим**

Черное море представляет собой уникальный водоем, как с точки зрения гидрофизической структуры, связанной с наличием в нем двух слоев воды, образуемых из вод речного стока и вод нижнего Босфорского течения, так и гидрохимической структуры, характерная черта которой – сероводородное заражение нижнего слоя воды. Гидродинамические характеристики и структура водной толщи Черного моря являются основой, определяющей распределение всех гидрохимических параметров.

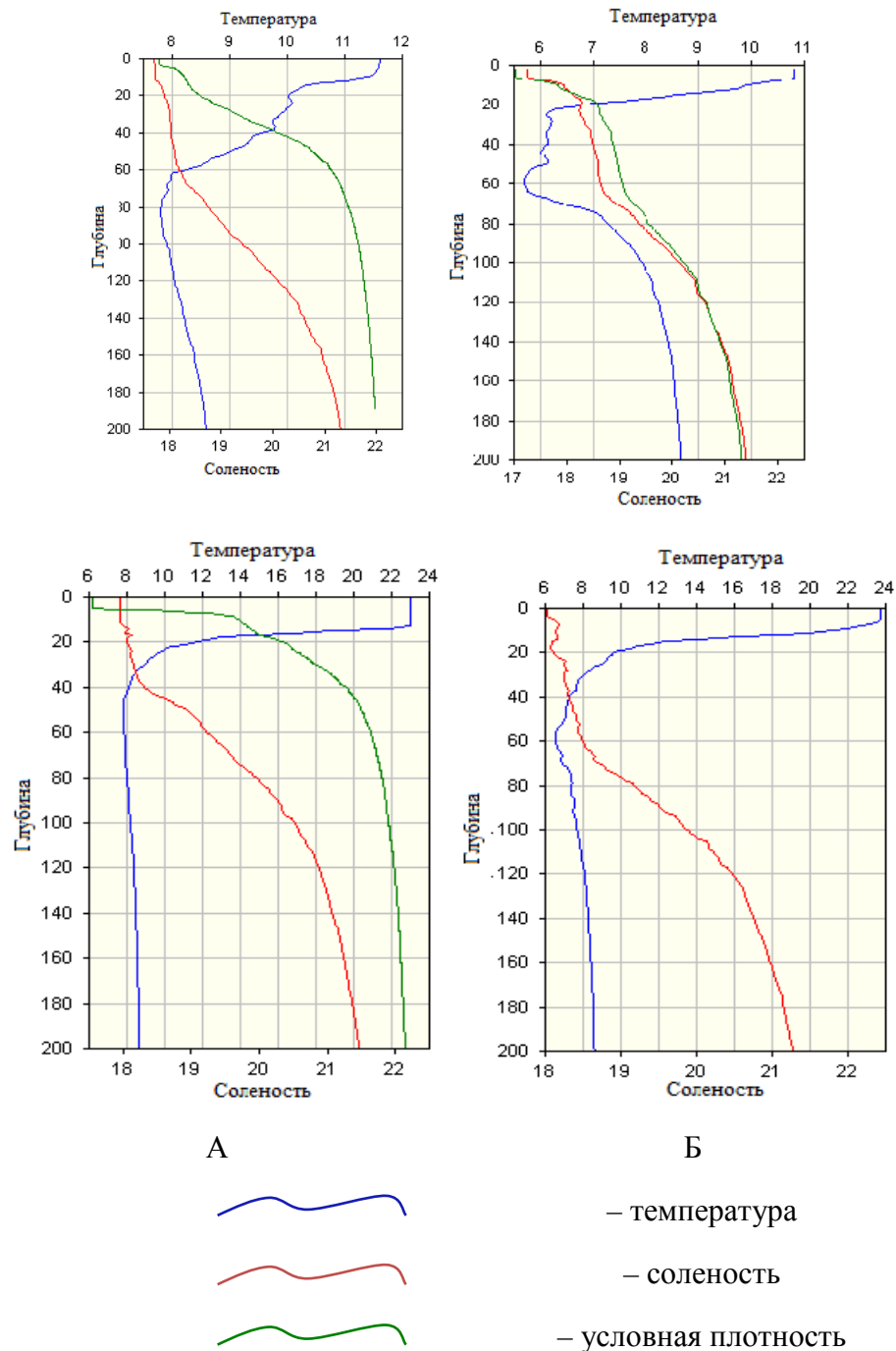
Для анализа гидрологической структуры района исследований использовались данные гидрологических измерений, полученные в 82 рейсах (1756 станции) в районе, ограниченном с 43° по 44,5° с.ш. и с 38° по 39,5° в.д. за период с 1924 года по настоящее время, взятые из гидролого-экологической Базы данных Южного Отделения Института Океанологии РАН (г. Геленджик).

##### **5.1.1.1 Температура воды**

Зимой распределение температуры воды по вертикали характеризуется почти полной гомотермией поверхностного слоя толщиной порядка 30-40 м. Температура воды в этом слое в среднем составляет порядка 9 °С. Далее с глубиной температура воды плавно падает до горизонта 100 м, где отмечается температурный минимум, в котором температура воды достигает самых низких значений по всей вертикали (7,5° С). Далее с увеличением глубины температура воды постепенно возрастает и с горизонта 400 м остается почти постоянной (8,9° С).

В летнее время отличительной особенностью вертикального распределения температуры воды является, прежде всего, хорошо развитый сезонный термоклин в поверхностном слое (от 40 до 50 м). В этом слое перепад температуры достигает 16,5–17,5 °С, т.е. от 25,5 °С на поверхности она понижается до 8-9 °С на нижней границе слоя. Под слоем сезонного термоклина наблюдается ярко выраженный температурный минимум, глубина его залегания (от 70 до 80 м) несколько выше, а значение температуры (7,1 °С) ниже, чем зимой. Далее с глубиной температура воды медленно повышается и с горизонта 400 м, как и зимой, остается практически постоянной как по глубине, так и во времени (8,9 °С).

Сравнение вертикального распределения температуры по сезонам для участка центрального района восточной части моря и участка континентального склона представлено на рис. 5.1-1.



**Рисунок 5.1-1**      **Распределение температуры, солености и условной плотности с глубиной для зимнего (вверху) и летнего (внизу) сезонов для центрального участка восточного района Черного моря (А) и участка континентального склона (Б)**

Основные различия в гидрологической структуре в разные сезоны отмечаются в верхнем 100-метровом слое. В летний период в результате солнечного прогрева образуется приповерхностный квазиоднородный (из-за ветрового перемешивания) приповерхностный 10–20-метровый слой с повышенной температурой (до 24–26 °С), ниже

которого наблюдается интенсивный термоклин (пикноклин), препятствующий активному вертикальному перемешиванию поверхностных и глубинных вод.

В диапазоне глубин от 35 до 110–120 м (в среднем) наблюдается слой с минимальной по профилю температурой воды (меньше 8 °С). Толщина этого слоя в каждый год зависит от того, насколько холодной и ветреной была последняя зима. В диапазоне глубин от 60 до 100–120 м отмечается резкое увеличение солености с 18.5 до 20.5‰. В результате этого образуется интенсивный пикноклин, ограничивающий проникновение сезонной изменчивости верхнего слоя моря в глубину.

Отличия в зимнем распределении температуры по участкам заключаются в более выраженном термоклине на глубине до 20 м и более высоких значениях температуры в горизонте под термоклином (с 60 м) на участке континентального шельфа. Повышение уровня термоклина на континентальном шельфе обусловлено интенсивным выхолаживанием поверхностного горизонта в связи с близостью берега. Летнее распределение температуры в целом идентично и отличается только более высокими значениями на участке континентального шельфа.

Годовой ход температуры воды на разных горизонтах проявляет многие интересные особенности ее временной изменчивости в исследуемом районе. Так, на поверхности моря температура воды от своих наименьших значений в феврале–марте (около 9 °С) постепенно возрастает и достигает максимальных величин в августе (от 25 до 26 °С). Таким образом, размах сезонной изменчивости температуры на поверхности моря в течение года составляет от 15 до 17 °С.

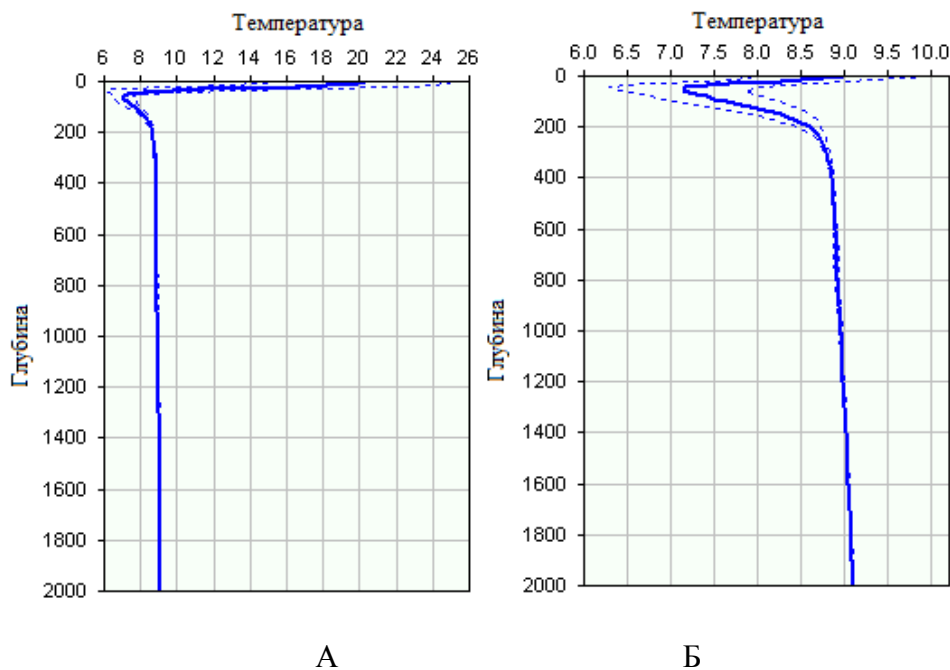
Общий годовой ход температуры воды на горизонте 20 м хорошо согласуется с ее сезонной изменчивостью на поверхности моря, т.е. минимум температуры наблюдается в конце февраля, а максимум – в первой половине августа. Однако на общем фоне сезонных изменений температуры здесь прослеживаются и значительные кратковременные (от нескольких часов до нескольких суток) колебания. Осенью, зимой и весной эти колебания составляют всего лишь от 1 до 2 °С, а в летнее время кратковременные изменения температуры воды на горизонте 20 м составляют от 5 до 9 °С.

На горизонте 25 м температура воды изменяется от минимальных величин в марте и мае (от 8 до 9 °С) до наибольших значений в октябре (порядка 17 °С), имея размах сезонных колебаний от 8 до 9 °С, т. е. примерно в два раза меньший, чем на поверхности моря.

Характерная особенность изменения температуры воды в ядре холодного промежуточного слоя заключается в том, что наибольшая температура в этом слое наблюдается в феврале (7,5 °С), а минимальные значения – в мае (6,8 °С). Самые низкие величины температуры воды в холодной прослойке сохраняются без существенных изменений до июля, затем, к февралю, температура более заметно начинает повышаться. Сезонные изменения температуры воды на горизонте 150 м невелики, в течение всего года

ее значения здесь сохраняются близкими к 8 °С. Однако на фоне этих малых изменений можно все же проследить минимум температуры зимой (в феврале) и максимум – летом (в августе).

Среднемноголетнее варьирование температурных распределений представлено на рисунке 5.1-2.



**Рисунок 5.1-2 Среднемноголетние профили температуры для летнего (А) и зимнего (Б) сезонов. Пунктирными линиями представлены средние квадратичные отклонения**

### 5.1.1.2 Соленость воды

Распределение солености по вертикали зимой характеризуется почти полной гомохалинностью поверхностного слоя толщиной около 40 м, где ее значения составляют в среднем 18,25‰. Ниже однородного слоя соленость быстро возрастает и на горизонте 250 м достигает 21,1‰. Дальнейший ее рост с глубиной значительно ослабевает, о чем свидетельствуют ее величины на горизонтах 350 (21,6‰) и 500 м (22,02‰).

В летний период вертикальный ход солености отличается довольно быстрым ее увеличением от поверхности моря (17,6‰) до горизонта 200 м (21,2‰). Далее, с увеличением глубины соленость возрастает уже более медленно, достигая на горизонте 300 м 21,7‰ и на горизонте 500 м – 22,05‰.

Наибольшие сезонные различия в вертикальном распределении солености наблюдаются лишь в верхнем 40-метровом слое. Далее, с увеличением глубины характер изменения солености становится почти однотипным. Следует, однако, отметить, что величины солености, наблюдающиеся зимой на горизонтах 25, 50 и даже 100 м, существенно меньше летних значений и только на глубине 300 м начинается их

сближение. На глубине порядка 500 м летние и зимние значения солености практически идентичны.

В годовом ходе изменений солености на разных горизонтах выявляются многие интересные особенности ее временной изменчивости у Северо-Кавказского побережья Черного моря. Так, на поверхности моря соленость от своих максимальных значений в декабре (18,2 ‰) постепенно понижается и достигает наименьших величин в августе (17,6 ‰). Таким образом, величина изменения солености на поверхности моря в течение года составляет 0,6 ‰.

Характерная особенность сезонной изменчивости солености на горизонте 25 м заключается в том, что на протяжении всего года она остается почти постоянной (18,3±0,1 ‰).

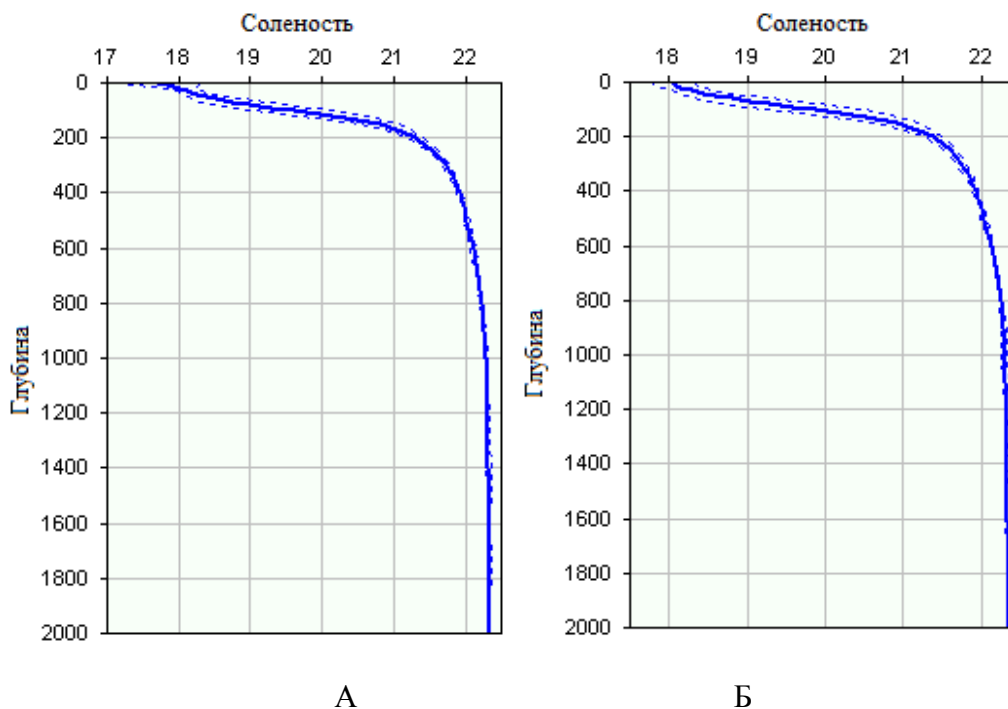
На горизонте 75 м соленость изменяется от минимальных величин в январе (18,5 ‰) до наибольших значений в августе (18,8 ‰) и ноябре (18,9 ‰), имея на фоне этого возрастания вторичный минимум в июле (18,6 ‰). Эти особенности годового хода солености на горизонте 75 м говорят о том, что уже на этой глубине формируется новая закономерность ее сезонной изменчивости, почти противоположная по фазе колебаниям солености на поверхности моря.

Новая закономерность изменения солености в течение года приобретает более законченный вид на горизонте 150 м. Здесь соленость от 19,9 ‰ в декабре–марте увеличивается до 20,6 ‰ в августе–сентябре. Таким образом, годовая величина сезонных изменений солености составляет здесь 0,7 ‰, т. е. несколько выше, чем на поверхности моря, и изменяется в противофазе с ходом солености на поверхности.

Таким образом, по вертикали соленость в глубокой северо-восточной части Черного моря изменяется от 17,6–18,2 ‰ на поверхности до 22,5 ‰ – у дна. Наибольшие градиенты отмечаются в верхнем слое (до глубин 100–150 м), в котором сказывается влияние пресных вод. Ниже этого слоя идет плавное увеличение солености. Глубже 1000 м, вплоть до дна соленость возрастает всего на 0,05–0,07 ‰.

Изменение численных значений годовых колебаний солености с глубиной носит немонотонный характер: от поверхности моря до горизонта 50 м они уменьшаются от 0,57 до 0,12 ‰, затем возрастают к горизонту 100 м (галоклин) до максимума 1,20 ‰, после чего убывают до 0,12 ‰ на горизонте 500 м.

Сравнение вертикального распределения солености по сезонам для участка центрального района восточной части моря и участка континентального склона представлено на рисунке 5.1-3.



**Рисунок 5.1-3 Среднемноголетние профили солености для зимнего (А) и летнего (Б) сезонов. Пунктирными линиями представлены средние квадратичные отклонения**

### 5.1.1.3 Плотность

Плотность воды в течение года изменяется как функция годового хода температуры и солености. При этом следует иметь в виду, что соленость, монотонно возрастающая с глубиной, всюду способствует увеличению плотности. Вклад же температуры, имеющей минимум на глубине залегания холодного промежуточного слоя, неоднозначен: в слое от поверхности моря до минимума она, как и соленость, увеличивает плотность, а глубже минимума возрастание температуры вносит отрицательный вклад, стремясь уменьшить плотность.

В годовом цикле изменчивости плотности в верхнем слое (от 0 до 10 м) максимум фиксируется в марте (14,02 усл. ед.), что связано в основном с минимумом температуры; ярко выраженный минимум плотности в июле – августе (10,44 усл. ед.) связан с максимумом температуры в августе и минимумом солености – в июле. Изменчивость плотности на горизонте 25 м с минимумом в сентябре (11,94 усл. ед.) и максимумом в марте (14,16 усл. ед.) определяется преимущественно температурой и подобна ее годовому ходу. На горизонте 50 м ход плотности качественно согласуется с изменчивостью, как температуры, так и солености, что указывает на приблизительно одинаковый их вклад. На больших глубинах годовой ход плотности отражает преимущественно влияние солености. В слое от 300 до 500 м изменчивость плотности незначительна и не имеет выраженного сезонного хода. Размах годовых колебаний

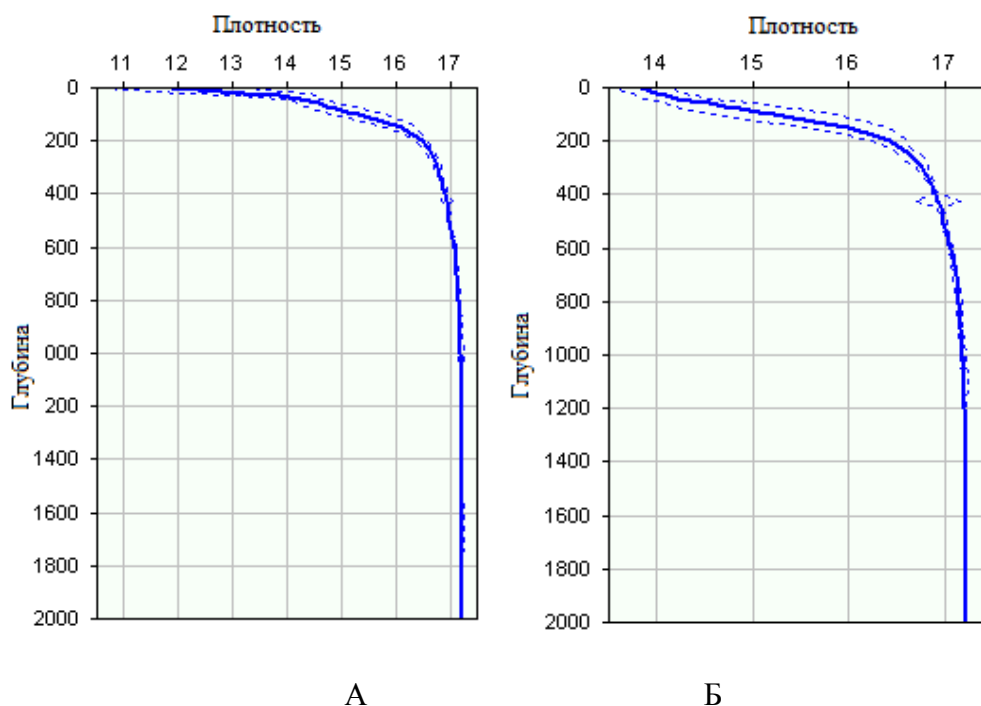
плотности изменяется с глубиной подобно колебаниям солёности: уменьшается от 3,58 на поверхности до 0,49 усл. ед. на горизонте 50 м, затем возрастает до 0,73 усл. ед. на горизонте 100 м и далее постепенно уменьшается до 0,13 усл. ед. на горизонте 500 м.

Сравнение вертикального распределения условной плотности морской воды по сезонам для участка центрального района восточной части моря и участка континентального склона представлено на рис. 5.1-4.

В зимний период в водах участка континентального склона распределение плотности практически идентично распределению солёности. В водах глубоководного участка наблюдается резкое увеличение плотности на глубинах 20–60 м, что вероятно связано с существенным понижением температуры в этом горизонте.

В летний период в водах глубоководного участка наблюдается закономерность, аналогичная зимнему распределению. В горизонте глубиной 0–30 м происходит существенное возрастание плотности, обусловленное термоклином в этом горизонте.

Среднегодовое варьирование распределений условной плотности представлено на рис. 5.1-4.



**Рисунок 5.1-4 Средние профили условной плотности для зимнего (А) и летнего (Б) сезонов. Пунктирными линиями представлены средние квадратичные отклонения**

#### 5.1.1.4 Прозрачность и цветность

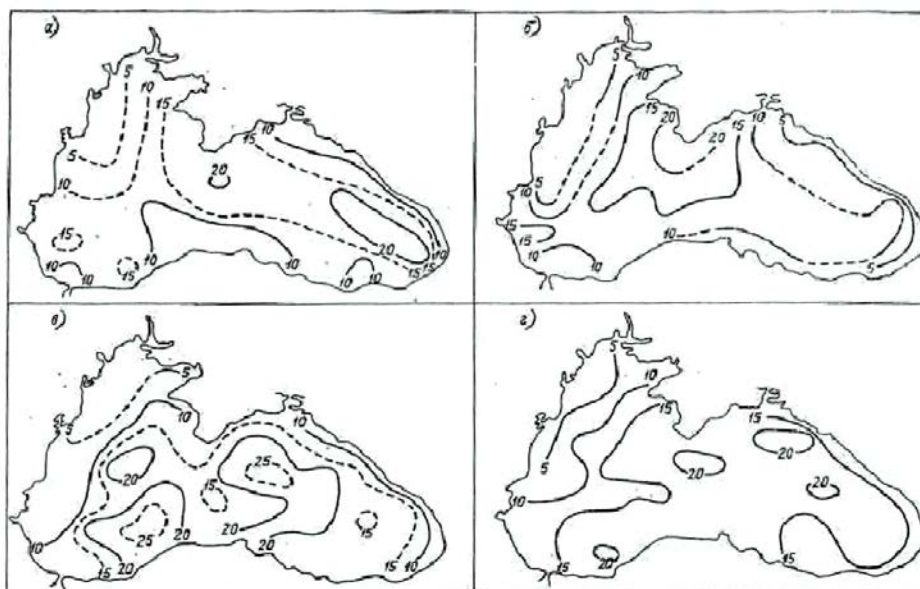
Распределение оптических характеристик вод в Черном море имеет выраженную внутригодовую изменчивость. Факторами, обуславливающими эту динамику, являются

весеннее цветение фитопланктона, увеличение в теплое время года притока речных вод, несущих большое количество взвесей, осенне-зимние штормовые условия, приводящие к взмучиванию донных осадков на мелководных участках. Поэтому в изменениях оптических характеристик морских вод прослеживается сезонная динамика. Фондовые характеристики приведены на основании многолетних данных Южного отделения Института океанологии РАН и данных, представленных в томе по Черному морю (Гидрометеорология и гидрохимия..., 1994).

Наблюдения за зимний период самые малочисленные и охватывают около 39 % акватории Черного моря, в основном прибрежные районы (рис. 5.1-5, а). Значения относительной прозрачности изменяются по морю от 0,1 до 22 м, индексы цвета соответствуют номерам шкалы цветности V–XX (20–240 ° цветности). Вдоль Кавказского берега отмечается область максимальных значений прозрачности – более 20 м. На небольших участках в районах устьев рек отмечались значения глубины видимости диска Секки менее 5 м.

Весной прозрачность в районе обследования меняется от 0,1 до 14 м, индекс цвета VI–XX (25–240 ° цветности) (рис. 5.1-5, б). В летний период прозрачность вод в восточной части Черного моря, как и в центральной, достаточно высокая – более 20 м (рис. 5.1-5, в).

На восточной акватории в осенний период сохраняется высокая прозрачность (более 20 м). Вдоль Кавказского берега средние значения прозрачности изменяются от 1,9 до 3,9 м; цвет – от VI до XIII (25–100 °). Предельные значения составляют 0,1–10 м и IV–XXI (15–280 °) (рис. 5.1-5, г).



**Рисунок 5.1-5** Распределение наблюдаемой относительной прозрачности по акватории Черного моря по сезонам, м; а – зима, б – весна, в – лето, г – осень (Гидрометеорология и гидрохимия..., 1994)

Анализ распределения оптических характеристик по сезонам позволяет проследить



их годовой ход (табл. 5.1-1). Минимальные значения прозрачности и максимальные цветности – наблюдались весной. Это обусловлено интенсивным цветением фитопланктона и паводковым стоком. Максимальная прозрачность и минимальная цветность приурочены к летнему периоду, когда речной сток незначителен.

У побережья Кавказа, где практически не выражена зона мелководья, речные воды, выходя в море, вовлекаются в общую систему течений. В акваториях портов средняя прозрачность 0,5 м, цветность 25–240 °. Здесь наблюдается зависимость прозрачности от сезона и погодных условий весной и во время штормов. За счет развития фитопланктона или взмучивания донных отложений прозрачность уменьшается, цветность увеличивается.

**Таблица 5.1-1 Статистические характеристики наблюдаемых значений относительной прозрачности и цветности в восточном и Кавказском районах Черного моря (Гидрометеорология и гидрохимия..., 1994)**

Характеристика	Зима		Весна		Лето		Осень		Год	
	Прозрач- ность	Цвет	Прозрач- ность	Цвет	Прозрач- ность	Цвет	Прозрач- ность	Цвет	Прозрач- ность	Цвет
Восточный район (центр)										
Среднее	13,9	30	11,5	40	19,1	25	15,4	30	14,9	30
Максимум	22,0	50	14,0	50	29,0	30	21,0	40	29,0	50
Минимум	8,0	20	8,0	20	12,0	20	12,0	15	8,0	15
Кавказский район										
Среднее	10,6	40	7,6	60	9,6	40	10,3	40	9,5	40
Максимум	22,0	240	18,0	180	20,0	240	24,0	280	24,0	280
Минимум	0,4	20	0,1	10	7,0	10	0,1	15	0,1	10

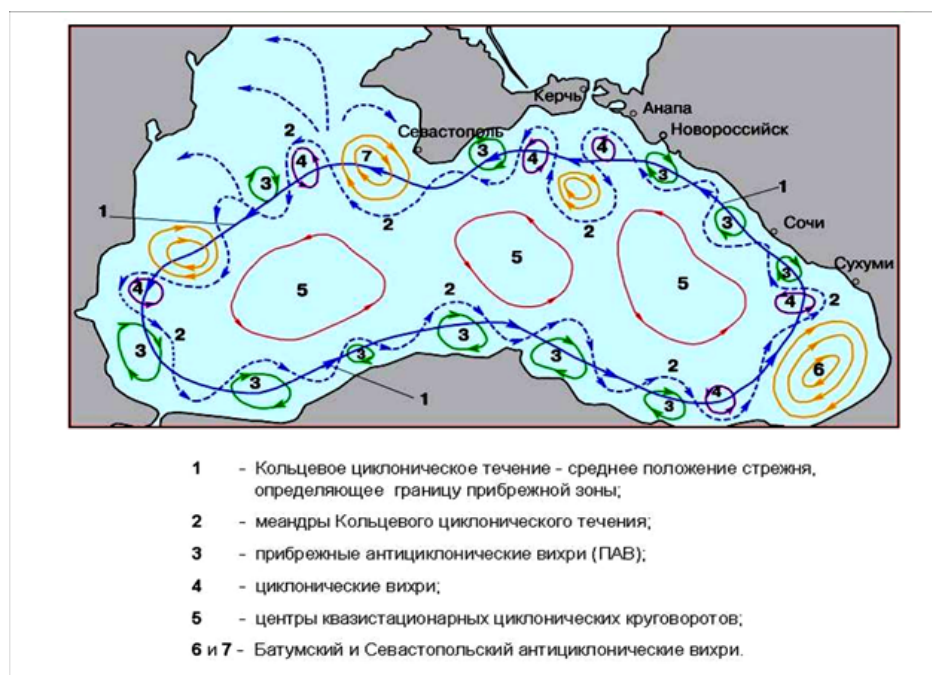
#### 5.1.1.5 Течения

В районе Кавказского побережья режим прибрежных течений определяется особенностями общей циркуляции вод в верхнем 200-метровом слое воды. Горизонтальная циркуляция вод в поверхностном слое моря осуществляется по циклонической схеме (рис. 5.1-6).

Главным ее структурным элементом является Кольцевое циклоническое течение (КЦТ), направленное против часовой стрелки. Традиционное название этого круговорота – основное черноморское течение (ОЧТ). КЦТ – это структурный поток шириной от 30 до 40 миль, распространенный в верхнем 300-метровом слое и сохраняющий устойчивость в течение всего года. Летом и зимой течение выражено лучше. В большинстве случаев в потоке четко выделяется ядро максимальных скоростей течения - стрежень потока. У

Кавказского побережья он прослеживается, в среднем, в 10–20 милях от берега. В стержне скорости течения, в зависимости от синоптической, сезонной и межгодовой изменчивости, составляют 30–60 см/с. В зоне КЦТ постепенно возникают, развиваются и разрушаются многочисленные вихри: слева от стрежня, в циклонических меандрах – циклонические вихри (ЦВ), справа, в антициклонических меандрах – прибрежные антициклонические вихри (ПАВ).

Последовательная цепочка ПАВ, расположенных вдоль берега, образует прибрежную зону конвергентности (ПЗК), проходящую через центры этих вихрей. ПЗК является естественной границей между прибрежными более теплыми и распресненными водами и водами открытого моря – с пониженными температурами и соленостью.



**Рисунок 5.1-6 Обобщенная схема циркуляции вод Черного моря**

При проектировании газопровода «Голубой поток» был проведен сбор данных по течениям. Источником данных послужили наблюдения в придонном слое, выполненные компанией Fugro-Geos с января 1998 г. по январь 1999 г. По результатам этих наблюдений были рассчитаны значения скорости течений на шельфе, материковом склоне и абиссальной равнине. Скорости течений оказались обратно пропорциональны глубине. Вблизи берега на глубине 10 м раз в 1 год возможны скорости свыше 70 см/с, раз в 100 лет – свыше 1 м/с. На материковом склоне (глубины 100–1700 м) скорости с повторяемостью 1 и 100 лет равны соответственно 10 и 20 см/с. Таков же порядок скоростей и в районе абиссальной равнины.

Главной особенностью системы прибрежных течений района является наличие двух основных, диаметрально противоположных направлений движения вод: северо-западного и юго-восточного. Поток северо-западного направления явно преобладает над потоком юго-восточного направления (примерное соотношение 85% на 15%). С октября по март

поток имеет исключительно северо-западное направление, а в остальные месяцы, кроме мая, преобладает юго-восточный поток; реже наблюдается в апреле, июне, августе и сентябре.

В таблице 5.1-2 приведены максимальные значения скоростей течений для различных направлений.

**Таблица 5.1-2 Максимальные значения скорости течения (V, см/с - верхняя строка) и соответствующие им направления ( $\lambda^\circ$  - нижняя строка)**

Год	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1977	37	49	46	48	22	27	34	38	70	53	-	-
	304	326	346	327	300	300	318	318	300	305	-	-
1978	58	54	49	41	35	66	46	94	49	26	48	66
	305	300	310	310	100	320	310	300	300	300	310	310
1979	59	71	46	38	27	29	28	59	41	68	53	55
	315	315	325	315	100	305	290	305	135	310	325	320
1980	62	42	50	59	31	39	37	43	90	75	102	61
	315	315	315	320	135	285	295	330	315	295	315	295
1981	97	69	73	70	49	41	-	-	-	-	-	-
	325	295	285	320	315	300	-	-	-	-	-	-

Из таблицы видно, что в подавляющем большинстве случаев наибольшие скорости принадлежат течениям северо-западного направления. Максимальные скорости северо-западного течения летом обычно составляют 30–50 см/с, а зимой – 50–80 см/с (абсолютный максимум скорости 128 см/с наблюдался в декабре 1976 г.). Наибольшие скорости юго-восточного течения находятся в интервале от 30 до 40 см/с, т.е. в 1,5–2 раза ниже максимальных скоростей северо-западного течения.

Для юго-восточной части района характерно возникновение донных мутьевых потоков. Область их распространения – материковый склон и абиссаль. Скорости мутьевых потоков обычно невелики – до 15 см/с; максимум скорости обычно находится на небольшом расстоянии от дна (в отдельных случаях максимальные значения могут достигать 3 м/с).

#### 5.1.1.6 Изменения уровня моря

Черное море является практически неприливым. Изменения уровня воды в Черном море связаны, в основном, со следующими факторами:

- межгодовые колебания уровня моря;
- сезонные колебания в результате сезонной динамики температуры приводного слоя

атмосферы;

- непосредственное влияние пространственно-временной изменчивости динамики вод;
- сток рек;
- штормы;
- ветровые нагоны;
- пространственная неоднородность поля атмосферного давления над морем.

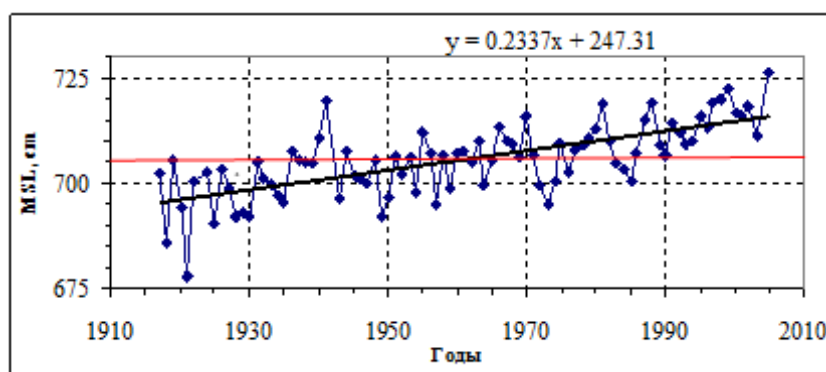
#### Долгосрочные и сезонные изменения уровня моря

На кавказском побережье наиболее достоверными и статистически обеспеченными данными уровнемерных постов являются данные о межгодовой изменчивости уровня моря в районах Туапсе и Сочи. Эти данные были использованы для получения и анализа изменчивости уровня моря.

Среднегодовая отметка уровня моря равна  $-0,34 \text{ м} + \text{BS}$ . Максимальная отметка уровня моря с 1%-ным превышением равна  $+0,28 \text{ м} + \text{BS}$ . Это значение может использоваться как максимальный уровень воды, вызываемый сезонными влияниями.

На рис. 5.1-7 представлены изменения уровня моря (в см от нулевого уровня поста) с 1917 по 2005 гг. по данным уровнемерного поста г. Туапсе. Из этих данных следует, что уровень моря в указанный период повышался со средней скоростью  $0,23 \text{ см/год}$ . Линейный тренд среднегодового уровня описывается выражением:

$$\text{Уровень (в см)} = 0,2337 \times \text{год} + 247,31$$

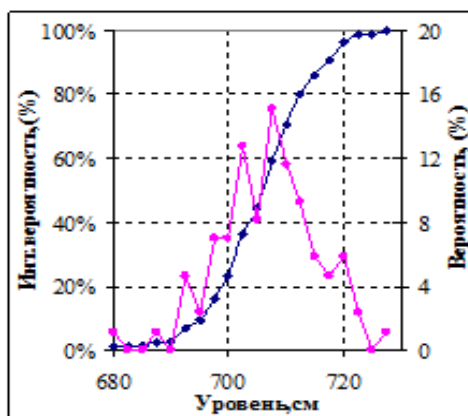


**Рисунок 5.1-7 Изменение уровня моря в период с 1917 по 2005 гг.**

Обеспеченность (интегральная вероятность – синяя линия) и распределение вероятности уровня (красная линия) представлены на рис. 5.1-7. Числовые характеристики представлены в табл. 5.1-3. Видно, что колебания уровня за указанный период достигали почти  $48,5 \text{ см}$ .

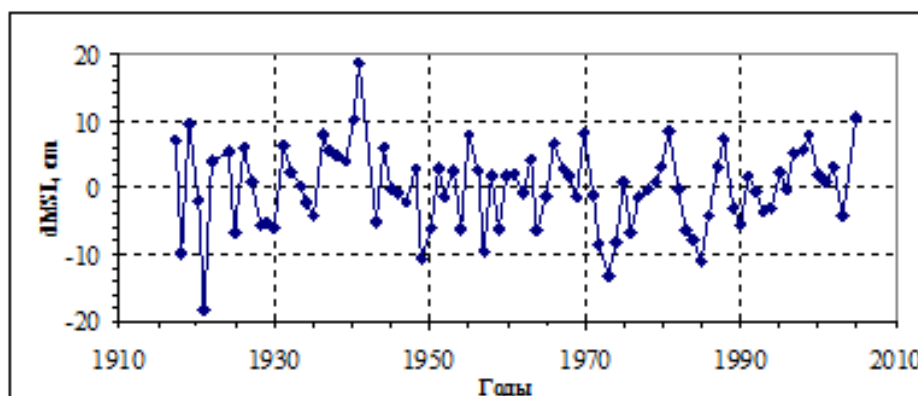
**Таблица 5.1-3 Средняя, максимальная и минимальная отметки уровня моря для Черного моря за длительный период наблюдений, данные полевых наблюдений гидрометеостанции г. Сочи**

Уровень моря	Среднегодовая отметка уровня моря	Максимальная отметка уровня моря		Минимальная отметка уровня моря	
	[м+BS]	[м+BS]	год	[м+BS]	год
годовой максимум	-0.01	+0.17	1953	-0.23	1949
среднегодовой	-0.34	-0.22	1981	-0.48	1949
годовой минимум	-0.62	-0.46	1955	-0.88	1928



**Рисунок 5.1-8 Гистограмма уровня моря для побережья вблизи Туапсе**

Из приведенных данных следует, что при прогнозировании возможных изменений уровня моря в районе кавказского побережья необходимо учитывать положительный тренд многолетней изменчивости уровня Черного моря. На рис. 5.1-9 представлена межгодовая изменчивость отклонения уровня моря (в см) от линии многолетнего (с 1917 по 2005 гг.) тренда, рассчитанного по данным метеостанции Туапсе и составляющего 0,23 см/год. Наименьшее за этот срок среднегодовое значение отклонение от среднего уровня (-19.1 см) отмечалось в 1921 г., а наибольшее (19,5 см) – в 2005 г.



**Рисунок 5.1-9 Отклонение от среднего уровня моря (в см) в период с 1917 по 2005 гг.**

### Сгонно-нагонные явления

Сгонно-нагонные колебания уровня вызываются устойчивыми штормовыми ветрами и проявляются в различных районах моря неодинаково. Наиболее значительны они в мелководной северо-западной части Чёрного моря, в остальных районах моря они невелики и на кавказском побережье не превышают 20–40 см.

Уровень моря у побережья испытывает непериодические колебания, вызываемые как местным ветром, так и ветрами, охватывающими акваторию моря в целом. В таблице 5.1-4 представлены расчётные минимальные и максимальные уровни редкой повторяемости для кавказского побережья Чёрного моря.

**Таблица 5.1-4 Расчетный минимальный и максимальный уровни (см) редкой повторяемости относительно СУМ (среднего уровня моря) в Анапе, Туапсе**

	Максимальный уровень (нагон)				Минимальный уровень (сгон)			
	1 раз в 10 лет	1 раз в 25 лет	1 раз в 50 лет	1 раз в 100 лет	1 раз в 10 лет	1 раз в 25 лет	1 раз в 50 лет	1 раз в 100 лет
Анапа	52	58	62	67	-46	-51	-54	-58
Туапсе	51	58	63	67	-62	-67	-71	-75

#### 5.1.1.7 Ледовый режим

В суровые и очень суровые зимы лед образуется в Керченском проливе.

Характеристика ледового режима в Керченском проливе приведена в соответствии с исследованиями Южного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии (ЮгНИРО), проведёнными в период с 1991 по 2005 гг. (таблица 5.1-5).

**Таблица 5.1-5 Характеристика ледового режима в Керченском проливе (с 1991 по 2005 гг.).**

Характерная дата	Тип зимы	Ранняя	Поздняя
Первое появление начальных видов льда	мягкая	12 декабря	24 января
	умеренная	10 декабря	11 февраля
Максимальное распространение к югу	мягкая	18 января	2 февраля
	умеренная	19 декабря	28 марта
Последнее полное очищение	мягкая	26 января	6 марта
	умеренная	1 марта	5 апреля
Число очищений за год	мягкая зима	1	3
	умеренная	3	2

В течение зимнего сезона льдами, как правило, покрывается северная часть пролива. У восточного и западного берегов пролива периодически прослеживается образование припая. Вдоль западного побережья чаще всего отмечаются ниласовые льды сплоченностью 5-10 баллов.

Ледовый режим Анапско-Новороссийского района отличается своеобразием: ледовые явления в виде «шуги» кратковременны и отмечаются почти ежегодно, ледостав – явление крайне редкое. Известны случаи, когда Новороссийская бухта замерзала полностью (зимы 1924–1925, 1933–1934 гг.). При этом ширина припая в море превышала 200 м, а толщина льда достигала 15 см). Ежегодно наблюдается значительное обледенение судов, гидротехнических сооружений, прибрежной части при действии боры (фондовые данные ФГУГП «Южморгеология»).

Наиболее благоприятный период для проведения технических работ – с мая по октябрь. Порты укрытия – Новороссийск, Анапа, Геленджик.

#### 5.1.1.8 Волновой режим

Характеристики волн российского сектора Черного моря разной обеспеченности по фондовым данным ЮО ИО РАН приведены в таблицах 5.1-6 – 5.1-7.

**Таблица 5.1-6 Высоты, периоды, длины волн (средние, 50%, 13%, 3%, 1%, 0.1% обеспеченности), и высоты гребней 0,1% обеспеченности, возможные 1 раз в год, 5, 10, 25, 50, 100 лет**

Т, лет	1	5	10	25	50	100
<b>ВЫСОТЫ ВОЛН (м)</b>						
h <sub>ср</sub>	2.9	3.6	3.9	4.3	4.6	4.8
50%	2.7	3.4	3.6	4.0	4.3	4.6
13%	4.7	5.7	6.2	6.8	7.3	7.8
3%	6.1	7.6	8.2	9.0	9.6	10.2
1%	7.0	8.7	9.4	10.3	11.0	11.7
0.1%	8.6	10.7	11.5	12.7	13.5	14.4
<b>ПЕРИОДЫ ВОЛН (с)</b>						
h <sub>ср</sub>	8.2	9.1	9.5	9.9	10.2	10.6
50%	7.8	8.6	9.0	9.4	9.7	10.0
13%	8.6	9.5	9.9	10.4	10.8	11.1
3%	9.0	10.0	10.4	10.9	11.3	11.6
1%	9.2	10.2	10.6	11.1	11.5	11.8
0.1%	9.4	10.5	10.9	11.4	11.8	12.1
<b>ДЛИНЫ ВОЛН (м)</b>						

Т, лет	1	5	10	25	50	100
h <sub>ср</sub>	105	129	139	153	164	174
50%	94	116	126	138	148	157
13%	115	142	154	169	180	192
3%	127	156	169	185	198	211
1%	131	162	175	192	205	218
0.1%	138	170	184	203	216	230
ВЫСОТЫ ГРЕБНЕЙ (м)						
0.1%	4.6	5.7	6.2	6.8	7.2	7.7

**Таблица 5.1-7 Повторяемость (%) высот волн 3% обеспеченности (h 3%, м) по направлениям  $\theta$ , повторяемость  $f(h)$ , %, и обеспеченности  $F(h)$ , %, высот волн, повторяемость направлений волн  $f(\theta)$ , % и регрессия  $Mh(\theta)$**

h 3%, м	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	f(h)	F(h)
0–1	4.7	9.0	4.2	2.7	2.8	7.5	11.1	3.7	45.6	100.0
1–2	3.4	7.2	2.9	1.5	2.1	6.5	8.1	3.1	34.9	54.4
2–3	1.1	3.1	0.9	0.3	0.7	3.1	3.0	1.3	13.5	19.5
3–4	0.2	1.1	0.2	0.02	0.2	1.1	0.9	0.4	4.1	6.0
4–5	0.03	0.4	0.07	-	0.03	0.4	0.3	0.08	1.3	1.9
5–6	+	0.13	0.02	-	+	0.13	0.11	0.02	0.4	0.6
6–7	-	0.04	+	-	+	0.04	0.03	+	0.12	0.15
$\geq 7$	-	0.01	-	-	+	0.01	+	-	0.03	0.03
f( $\theta$ )	9.5	21.0	8.3	4.5	5.8	18.8	23.5	8.6	100.0	
Mh( $\theta$ )	1.2	1.4	1.2	1.0	1.2	1.5	1.3	1.3		

### 5.1.2 Гидрохимический режим

Для анализа гидрохимической структуры района строительства газопровода использовались также данные гидрологических измерений, полученные в 82 рейсах (1756 станции) в районе, ограниченном с 43° по 44,5° с.ш. и с 38° по 39,5° в.д. за период с 1999 года по 2008 г, взятые из гидролого-экологической Базы данных Южного Отделения Института Океанологии РАН (г. Геленджик).

Детальный анализ гидрохимической структуры морских вод районов складирования грунта (свалка 923) представлен в Техническом отчете о выполнении инженерно-экологических изысканий на предполагаемых участках складирования излишков грунта в рамках реализации проекта строительства «Морского участка газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» Том 5. Часть 1. Книга 9.

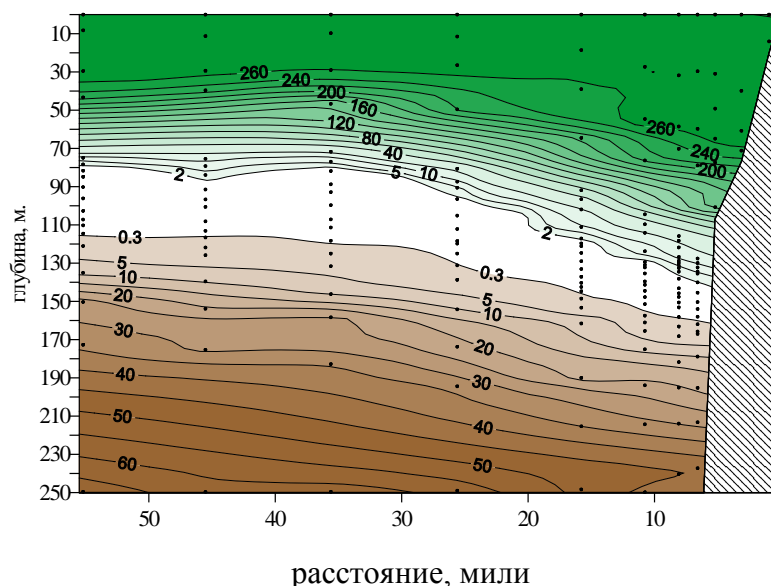


### 5.1.2.1 Растворенный кислород

Среднее значение кислорода в период наблюдений с 1999 по 2008 гг. в поверхностном слое составляет  $9,66 \text{ мг/дм}^3$  в холодный период и  $8,87 \text{ мг/дм}^3$  в теплый, соответственно 93 и 111 процентов насыщения.

С глубиной концентрация растворенного кислорода незначительно увеличивается, достигая максимума на глубинах 10–40 м (рис. 5.1-10). Далее, с увеличением глубины концентрация  $\text{O}_2$  уменьшается вплоть до полного его исчезновения на уровне условной плотности порядка 15,9.

Содержание растворенного кислорода сильно изменяется в течение года. Наибольшее содержание растворенного кислорода ( $10,0\text{--}11,15 \text{ мл/дм}^3$ ) в марте–мае, что связано с началом весеннего цветения фитопланктона и еще невысокой температурой поверхностных вод. Минимальное содержание растворенного кислорода в августе и сентябре ( $7,0\text{--}7,7 \text{ мг/дм}^3$ ).



**Рисунок 5.1-10** Распределение растворенного кислорода (зеленый цвет) и сероводорода (коричневый цвет), мкМ, по фоновым данным

### 5.1.2.2 Сероводород

Одной из особенностей Черного моря является наличие постоянного сероводородного заражения глубинных вод (рис. 5.1-11). Для сероводорода амплитуда годового хода минимальна. В результате пристального внимания к положению верхней границы сероводорода в последние годы, гидрохимическая структура именно этих горизонтов оказалась наиболее изученной.

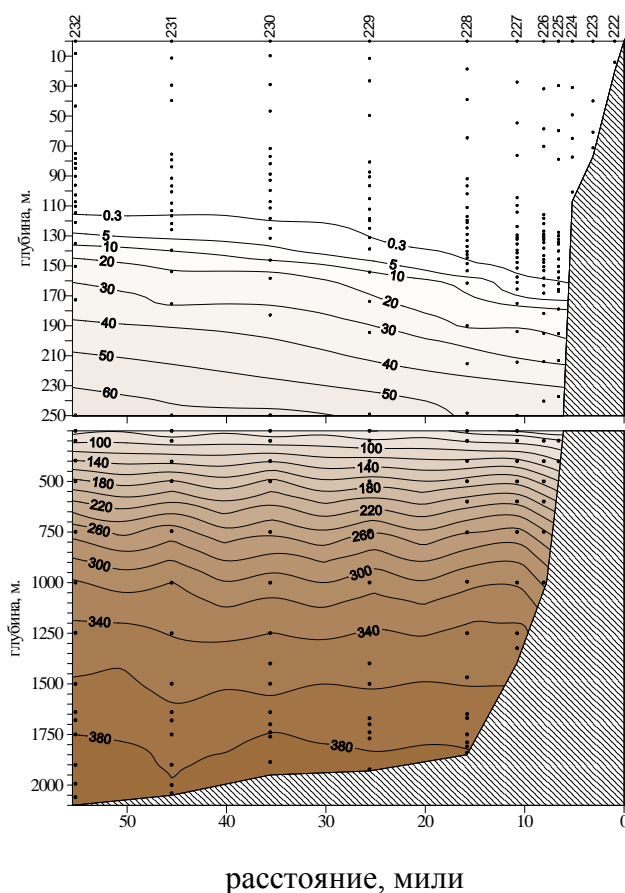


Рисунок 5.1-11 Распределение сероводорода, мкМ, по фоновым данным

Таблица 5.1-8 Средние горизонты исчезновения (появления) сероводорода в прибрежной зоне и в открытом море в поле глубины и условной плотности в холодный и теплый сезоны

	Зима		Лето	
	Берег	Море	Берег	Море
Глубина, м	151,1	107,2	114,4	104,9
Условная плотность, кг/м <sup>3</sup>	16,10	16,10	16,09	16,09

Среднегодовые концентрации сероводорода на горизонтах с различной плотностью и глубиной представлены в табл. 5.1-9.

Таблица 5.1-9 Средние концентрации сероводорода по горизонтам плотности и глубины

Горизонт	16,1 кг/м <sup>3</sup>	16,2 кг/м <sup>3</sup>	200 м	300 м	500 м	1000 м	1500 м	2000 м
Концентрация, мг/дм <sup>3</sup>	0,015	0,111	1,014	2,494	5,364	10,01	11,04	12,21

### 5.1.2.3 Биохимическое потребление кислорода (БПК<sub>5</sub>)

По данным ООО «Питер Газ», полученным в 2009 г. при проведении инженерно-экологических изысканий на стадии обоснования инвестиций для проекта строительства МГ «Южный Поток» в российском секторе Черного моря, распределение величины БПК<sub>5</sub> в воде прибрежных шельфовых станций подобно распределению в воде глубоководных станций: БПК<sub>5</sub> в поверхностном слое выше, чем в ВКС. Величина БПК<sub>5</sub> – это косвенный показатель содержания органики и, естественно, ее количество больше в самом теплом верхнем слое, где продуцирование органического вещества более интенсивно, чем в более холодном подстилающем слое. В поверхностном горизонте максимальные значения БПК<sub>5</sub> наблюдались в прибрежных водах (до 1,4 мг/дм<sup>3</sup>). В водах открытой акватории показатель варьировал от 0,1 до 0,6 мг/дм<sup>3</sup>. В горизонте над пикноклином значения БПК<sub>5</sub> ниже (0,3 мг/дм<sup>3</sup>) практически на всей акватории, что связано со снижением количества органического вещества с глубиной.

В последние годы измерение этого показателя проводится при проведении исследований в рамках инженерно-экологических изысканий и работ по мониторингу водной среды. При проведении работ под строительство магистрального газопровода Джубга–Лазаревское–Сочи были получены следующие значения показателя БПК<sub>5</sub> в прибрежной зоне российского участка – в поверхностном горизонте до глубины 20 м оно составляло 0,35–0,45 мг/дм<sup>3</sup>, в придонном горизонте (40–50 м) значения увеличивались до 0,78–0,98 мг/дм<sup>3</sup>, а местами до 1,79 мг/дм<sup>3</sup>.

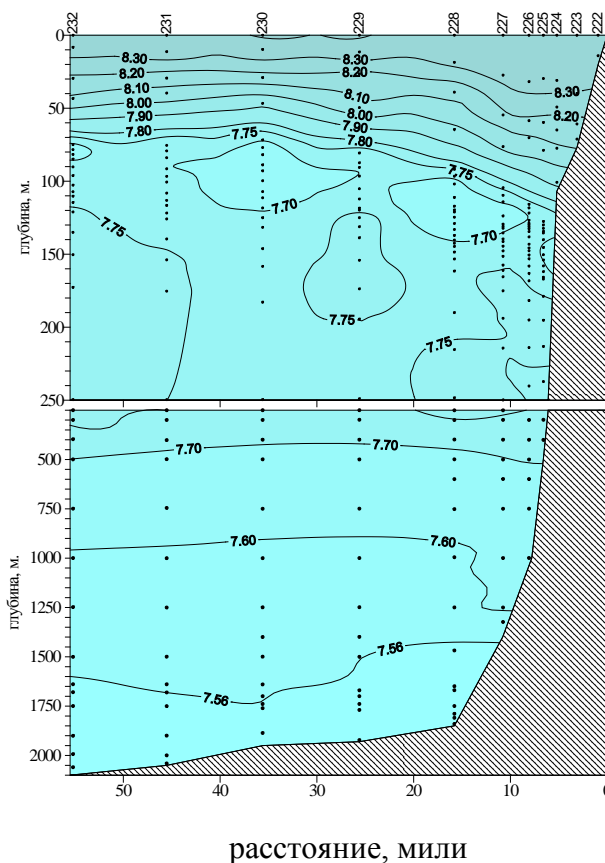
В ходе мониторинга прибрежной акватории близ Голубой и Геленджикской бухт за последние годы были получены следующие значения: среднегодовые – 0,68–1,04 мг/дм<sup>3</sup>, единичные максимальные – 1,45–2,92 мг/дм<sup>3</sup>.

### 5.1.2.4 Величина рН

Средняя величина рН в поверхностном горизонте достаточно высокая – около 8,3. Минимальные значения рН встречаются в устьевых районах рек и наблюдаются только в узком верхнем слое воды и на ограниченной площади, не далее, чем несколько сот метров от устья (рис. 5.1-12).

До глубины 25 м величина рН изменяется мало и остается достаточно высокой (8,2–8,3). Значения рН уменьшаются до глубины выклинивания сероводорода, достигая значений 7,6–7,9.

В сероводородной зоне обычно имеет место небольшой (увеличение на 0,1) локальный максимум, после чего значения рН продолжают уменьшаться, достигая величины 7,5 на глубине 2 000 м.



**Рисунок 5.1-12 Распределение рН, фоновые данные**

В табл. 5.1-10 даны средние значения рН по основным вертикальным горизонтам в теплый и холодный сезоны 1999–2008 гг. в околобереговой зоне и открытом море. Здесь и далее в таблицах значения «15,4–16,2» обозначают горизонты в поле плотности ( $\text{кг/м}^3$ ).

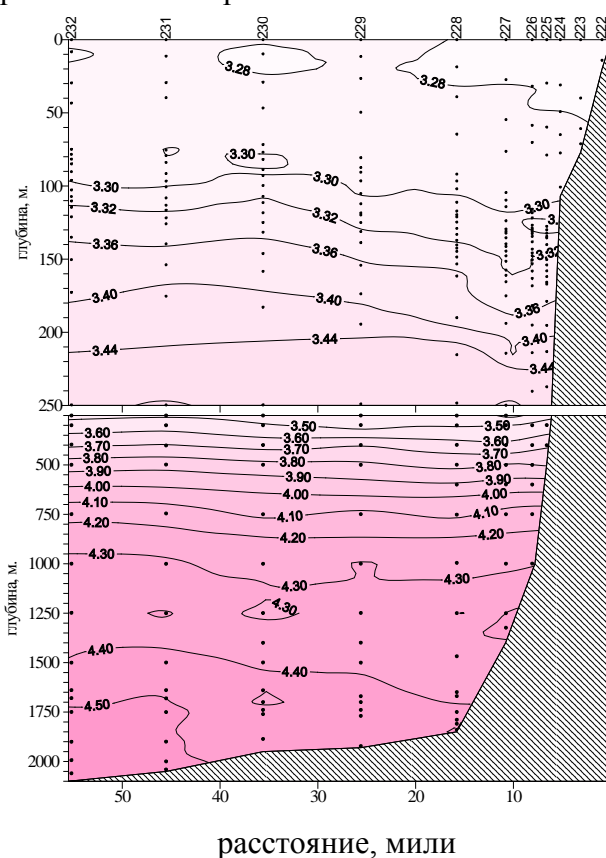
**Таблица 5.1-10 Средние значения рН в холодные и теплые периоды 1999–2008 гг.**

Горизонт	Зима		Лето	
	Прибрежье	Открытое море	Прибрежье	Открытое море
0 м	8,29	8,37	8,47	8,34
25 м	8,03	8,25	8,39	8,27
ХПС	8,10	8,16	8,16	8,07
15,4	7,79	7,86	7,89	7,77
15,6	7,77	7,84	7,92	7,79
15,9	7,77	7,85	7,91	7,80
16,0	7,78	7,85	7,91	7,79
16,2	7,90	7,86	7,92	7,82
1000 м	нет данных	7,67	7,74	7,69
2000 м	нет данных	7,58	нет данных	7,64

### 5.1.2.5 Общая щелочность

Величина общей щелочности в водах района исследований в среднем составляет 3,196 мг-экв/дм<sup>3</sup>. Диапазон изменения от 2,890 до 3,740 мг-экв/дм<sup>3</sup> в верхних ста метрах. Ниже значения щелочности начинают увеличиваться и достигают 4,100–4,787 мг-экв/дм<sup>3</sup> на глубине порядка 2000 м (рис. 5.1-13).

Если не рассматривать глубинный слой, то можно сказать, что максимальные и минимальные значения общей щелочности наблюдаются в поверхностных водах. В них наблюдался и большой разброс величин щелочности. Минимальные значения могут наблюдаться под влиянием распреснения вод под влиянием поверхностного стока и атмосферных осадков. Максимальные значения вызваны влиянием материкового стока, часто обогащенного карбонатным материалом.



**Рисунок 5.1-13** Распределение щелочности, мг-экв/дм<sup>3</sup>, по фондовым данным

В табл. 5.1-11 даны средние значения общей щелочности по основным вертикальным горизонтам в теплый и холодный сезоны 1999-2008 гг. в околобереговой зоне и открытом море.

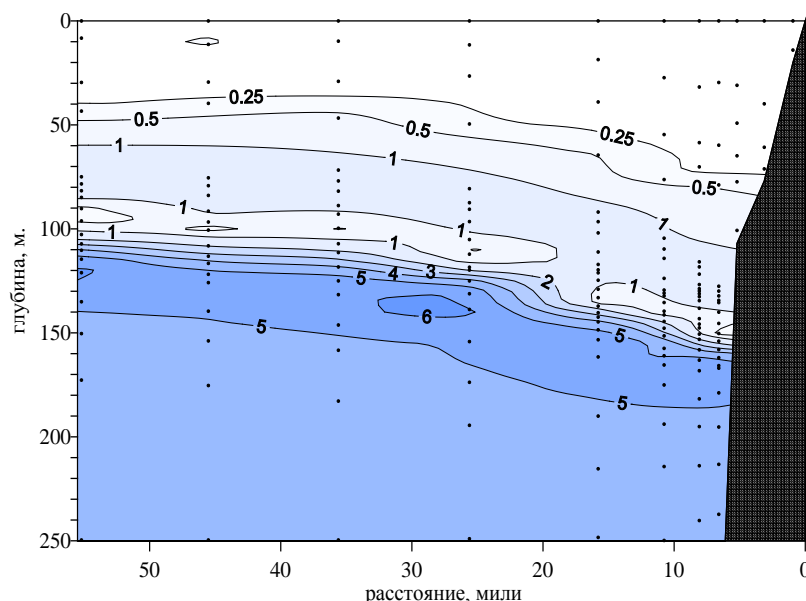
**Таблица 5.1-11 Средние значения щелочности в холодный период и теплый период 1999-2008гг.**

Горизонт	Зима		Лето	
	Прибрежье	Открытое море	Прибрежье	Открытое море
0	3,337	3,162	3,156	3,117
10	3,201	3,121	3,136	3,163
25	3,326	3,127	3,151	3,166
ХПС	3,15	3,137	3,182	3,184
15,4	3,164	3,133	3,187	3,186
15,6	3,163	3,136	3,194	3,191
15,8	3,163	3,139	3,197	3,19
15,9	3,166	3,139	3,2	3,192
16,0	3,167	3,138	3,203	3,199
16,2	3,196	3,151	3,213	3,216
1000	нет данных	4,064	4,089	4,19
2000	нет данных	4,102	4,385	4,286

#### 5.1.2.6 Фосфаты

Фосфаты очень хорошо реагируют на смену окислительно-восстановительной обстановки. Их вертикальное распределение характеризуется наличием двух максимумов и двух минимумов, положение которых в поле плотности чрезвычайно стабильно (рис. 5.1-14). Наиболее четкий минимум располагается на изопикнических поверхностях 15,90-15,95 у.е. около 10-15 м выше уровня выклинивания сероводорода, а максимум - непосредственно в пределах 5-10 м ниже границы сероводорода на изопикнах 16,19-16,22 у.е.

По результатам статистических расчетов величины концентрации фосфатов в слое минимума в северо-восточной части Черного моря у берега больше, чем в море, причем в течение всего года. Таким образом, в прибрежной зоне наблюдается более сглаженный профиль фосфатов, а в водах открытого моря экстремумы вертикального распределения выражены более резко. Измерения в открытом море не позволяют обнаружить в минимуме фосфатов какую-либо явную сезонную изменчивость (возможно, из-за недостаточного количества наблюдений в зимний период). Что касается сезонной изменчивости у берега, то зимой концентрации фосфатов больше, чем летом на 0,02-0,05 мг/дм<sup>3</sup>, при этом в последние годы наблюдается увеличение концентраций, как в зимний, так и в летний периоды (с 0,08 – 0,1 мг/дм<sup>3</sup> до 0,11-0,15 мг/дм<sup>3</sup>).



**Рисунок 5.1-14** Распределение фосфатов, мкМ, по фоновым данным

Различия вертикального и горизонтального распределений фосфатов в прибрежной зоне конвергенции и водах открытого моря, по всей видимости, связаны с влиянием прибрежных антициклонических вихрей, а также с общей увеличенной активностью гидрофизических процессов в районе ОЧТ.

**Таблица 5.1-12** Средние значения фосфатов ( $\text{мг/дм}^3$ ) в холодный и теплый периоды 1999-2008 гг.

Горизонт	Зима		Лето	
	Прибрежье	Открытое море	Прибрежье	Открытое море
0	0,013	0,009	0,028	0,017
10	0,013	0,012	0,020	0,024
25	0,009	0,017	0,018	0,026
ХПС	0,045	0,045	0,043	0,049
15,4	0,115	0,104	0,129	0,121
15,6	0,114	0,094	0,130	0,118
15,8	0,108	0,077	0,127	0,109
15,9	0,102	0,058	0,119	0,097
16,0	0,102	0,057	0,110	0,085
16,2	0,452	0,478	0,462	0,464
1000	0,210	0,483	0,679	0,677
2000	нет данных	0,535	0,725	0,722

### 5.1.2.7 Общий и органический фосфор

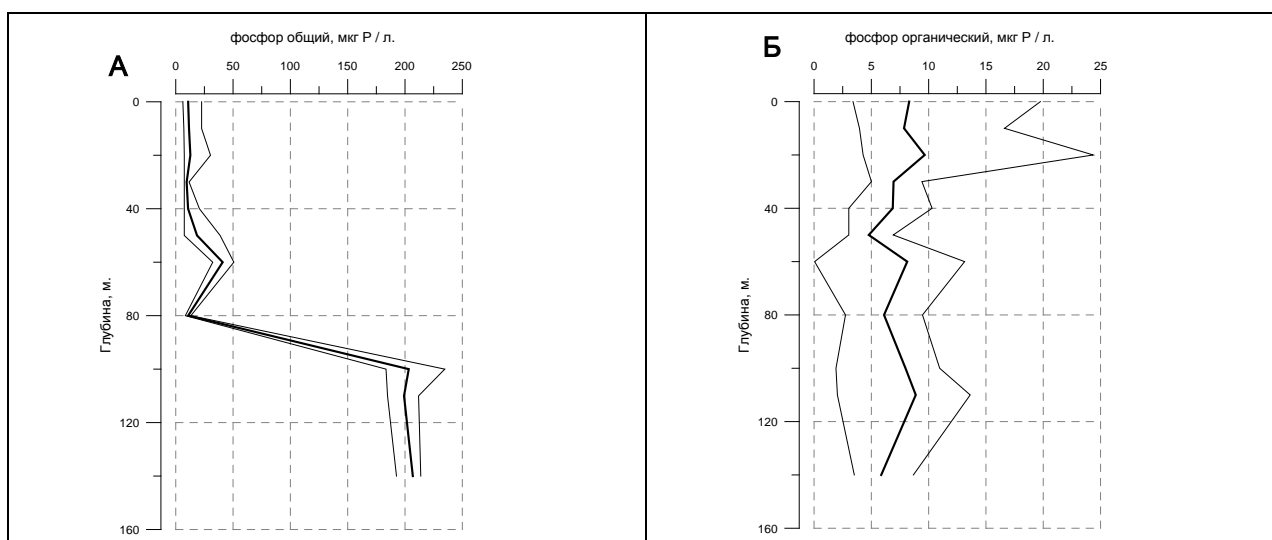
Определение общего и органического фосфора не относится к распространенным гидрохимическим анализам, выполняемым при проведении исследований, поэтому данных о содержании этих соединений в водах Черного моря немного.

В поверхностных водах основным источником общего фосфора представляется материковый сток, особенно в районе г. Анапа. Содержание общего фосфора повышается к берегу (наиболее вероятному источнику поступления фосфора) и мористой части моря, где происходит поднятие вод. Поверхностные воды в районе черноморского течения содержат относительно немного фосфора – 8-10 мкг/л.

Содержание органического фосфора в слое вод до 140 м (рис. 5.1-15) относительно невелико и колеблется от 2 до 10 мкг/л, за исключением поверхностных и подповерхностных вод, где содержание органического фосфора может увеличиваться до 20–25 мкг/л и более. Фосфор относительно «подвижный» элемент и легко выходит из органических соединений, окисляясь до минеральных форм, поэтому с глубиной содержание органического фосфора уменьшается, а доля фосфатов в общем фосфоре возрастает. На горизонте 1000 м содержание органического фосфора колеблется от аналитического нуля до 13 мкг/л, на 2000 м от аналитического нуля до 8 мкг/л.

Такое распределение органического и общего фосфора хорошо соответствуют средним многолетним данным для Черного моря (Скопинцев, 1975; Виноградов, Налбандов, 1990).

Содержание общего растворенного фосфора и органического фосфора в морской воде не регламентировано, существующие нормы определяют содержание отдельных фосфоросодержащих веществ.



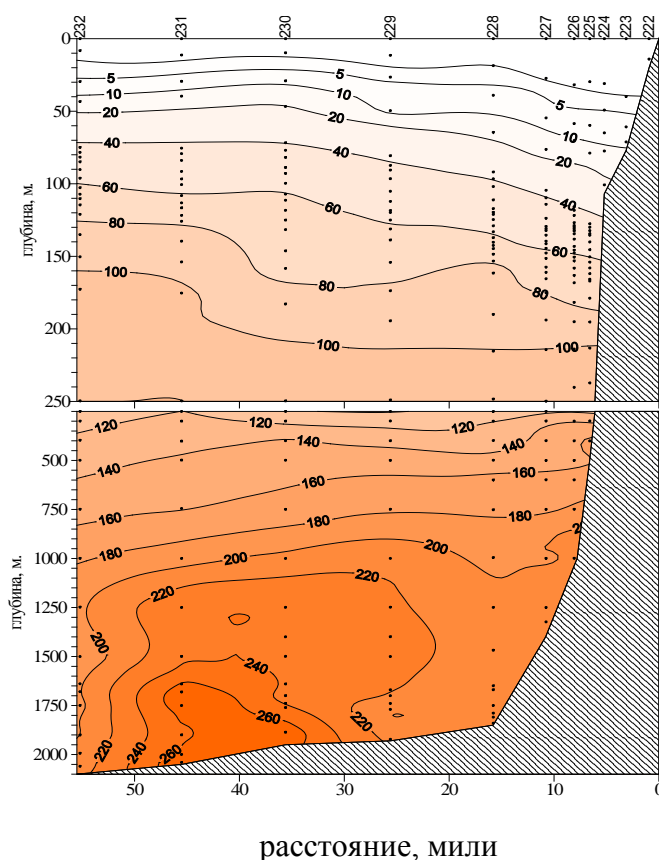
**Рисунок 5.1-15 Вертикальное распределение содержания: А – общего фосфора, Б – органического фосфора (мкг/л), по результатам работ 10-15.04.2011 г.**



### 5.1.2.8 Кремний

Силикаты не вовлечены в процессы, протекающие при смене окислительных условий на восстановленные. Поэтому их вертикальное распределение практически совпадает с соленостью и плотностью. Содержание кремния в поверхностных водах невелико (порядка  $0,1 \text{ мг/дм}^3$ ). С глубины около 50 м наблюдается постоянный монотонный рост концентрации, до  $8,5\text{--}11,2 \text{ мг/дм}^3$  на глубине 2000 м (рис. 5.1-16, табл. 5.1-13).

Снижение концентрации кремния связано с его интенсивным потреблением на биохимические процессы в зоне максимального фотосинтеза, располагающейся на промежуточных горизонтах.



**Рисунок 5.1-16** Распределение кремния,  $\mu\text{M}$ , по фондовым данным

Поведение кремния в биохимических циклах отлично от азота и фосфора, которые легко высвобождаются при минерализации органики и многократно участвуют в биохимических циклах, создавая продукцию на рециклинге. Кремниевые фрагменты (скелетные части планктона) – труднорастворимые формирования, поэтому Si в гидроэкосистемах обычно выводится из биогенного цикла в осадок путем гравитационной седиментации и часто является «одноразовым» биогеном.

Содержания кремния в верхнем слое пелагиали моря максимальны зимой (до  $0,3\text{--}0,6 \text{ мг/дм}^3$ ), когда интенсивность фотосинтеза, сопровождающегося его потреблением, минимальна. Летом кремний в воде фотического слоя определяется в широком диапазоне

– от 0,01 до 0,30 мг/дм<sup>3</sup>. В весенне-осенние периоды вспышки продуктивности и интенсификации фотосинтеза содержания кремния в ВКС минимальны, в большей части составляют сотые доли 1 мг/дм<sup>3</sup>.

**Таблица 5.1-13 Средние значения кремния (мг/дм<sup>3</sup>) в холодный и теплый периоды 1999-2008 гг.**

Горизонт	Зима		Лето	
	Прибрежье	Открытое море	Прибрежье	Открытое море
0	0,065	0,06	0,109	0,029
10	0,064	0,109	0,082	0,052
25	0,049	0,144	0,068	0,101
ХПС	0,423	0,376	0,334	0,303
15,4	0,812	0,952	0,867	0,759
15,6	1,027	1,118	1,002	0,88
15,8	1,142	1,183	1,069	0,96
15,9	1,428	1,273	1,139	1,055
16,0	1,306	1,331	1,223	1,14
16,2	1,533	1,585	1,412	1,38
1000	2,053	8,173	8,74	8,998
2000	нет данных	8,883	9,694	9,739

### 5.1.2.9 Нитраты

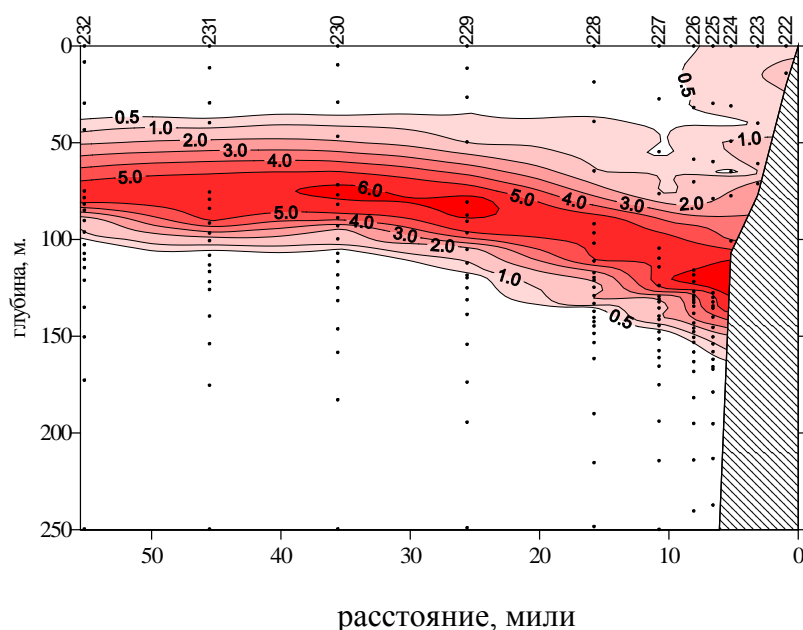
Вторым по мощности окислителем после кислорода, присутствующим в аэробной зоне в заметном количестве, являются нитраты. В пределах оксиклина их концентрации растут, достигая максимума на глубинах изопикн 15,27–15,45 у.е. (табл. 5.1-14), т.е. на нижней границе оксиклина. Ниже происходит резкое уменьшение содержания нитратов с максимальным градиентом 0,005–0,006 мг/дм<sup>3</sup>. Выклинивание (исчезновение) нитратов наблюдается в районе изопикн 15,85–15,95 у.е.

Характерной особенностью распределения нитратов, как по поверхности, так и по вертикали, остается наличие существенных пространственных и сезонных различий в их содержании. Типичный вертикальный профиль распределения нитратов показан на рис. 5.1-17.

**Таблица 5.1-14 Средние значения нитратов (мг/дм<sup>3</sup>) в холодный и теплый периоды 1999-2008 гг.**

Горизонт	Зима		Лето	
	Прибрежье	Открытое море	Прибрежье	Открытое море
0	0,048	0,12	0,028	0,043

Горизонт	Зима		Лето	
	Прибрежье	Открытое море	Прибрежье	Открытое море
10	0,067	0,056	0,026	0,029
25	0,048	0,07	0,028	0,033
ХПС	0,135	0,137	0,075	0,052
15,4	0,203	0,222	0,173	0,172
15,6	0,171	0,21	0,16	0,167
15,7	0,154	0,153	0,141	0,145
15,8	0,119	0,126	0,105	0,113
15,9	0,064	0,057	0,065	0,064
16,0	0,056	0,068	0,035	0,028
16,1	0,048	0,082	0,016	0,023



**Рисунок 5.1-17 Распределение нитратов, мкМ, по фоновым данным**

Сезонная динамика нитратов прослеживается достаточно четко. В зимний период плотностная конвекция и понижение ассимилирующей активности фитопланктона способствуют равномерному их распределению в деятельном слое до глубины 75–100м. В марте, с началом весеннего прогрева и усиления фотосинтетической деятельности, вертикальное распределение нитратов резко изменяется. Содержания в фотическом слое уменьшаются на порядок и даже более. Летом содержание нитратов увеличивается по сравнению с весной. В кислородном слое их содержание варьирует от аналитического нуля до 0,084 мг/дм<sup>3</sup>. Осенняя вспышка развития фитопланктона приводит к понижению концентраций нитратов до следовых количеств.

В глубинных водах, глубже 75-100 м, сезонное изменение содержания нитратов

проявляется слабо. Их содержание увеличивается с глубиной и на горизонте от 125 до 150 м достигает максимума – от 0,056 до 0,084 мг/дм<sup>3</sup>, после чего начинается уменьшение содержаний и на глубине от 250 до 300 м нитраты исчезают под влиянием восстановленных форм серы.

### 5.1.2.10 Нитриты

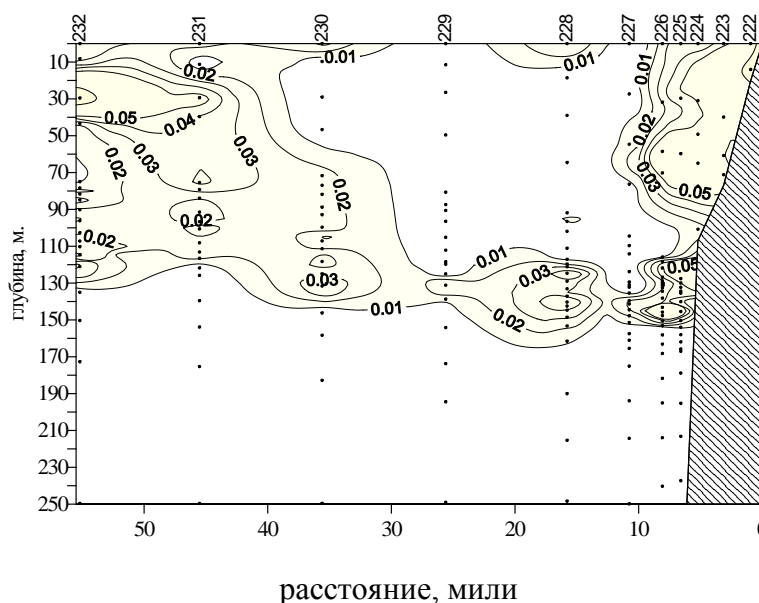
Нитритный азот представляет собой промежуточную нестойкую форму и в присутствии кислорода достаточно быстро переходит в полностью окисленный нитратный азот. Общая тенденция в вертикальном распределении нитритов – уменьшение их содержания с глубиной и небольшое повышение над верхней границей сероводородного слоя (табл. 5.1-15, рис. 5.1-18).

Сезонная динамика нитритов происходит следующим образом. В зимний период нитриты равномерно распределены по верхнему однородному слою до постоянного термоклина. С началом весны в поверхностном слое нитриты почти полностью исчезают; под зоной фотосинтеза на глубине от 50 до 75 м формируется четко выраженный максимум нитритов с содержанием от 6 до 8 мкг/дм<sup>3</sup>. Распределение нитритов в летний период аналогично зимнему с несколько увеличением концентрации в фотическом слое. Осенью в период развития фитопланктона содержание нитритов в фотическом слое резко уменьшается, часто – до аналитического нуля.

На верхней границе сероводородной зоны может наблюдаться некоторое повышение содержания нитритов, что может быть связано с анаэробными восстановительными процессами. В анаэробной зоне нитриты отсутствуют.

**Таблица 5.1-15 Средние значения нитритов (мкг/дм<sup>3</sup>) в холодный и теплый периоды 1999-2008гг**

Горизонт	Зима		Лето	
	Прибрежье	Открытое море	Прибрежье	Открытое море
0	4,5	2,2	2,4	2,5
10	3,8	2,1	2,1	1,7
25	4	2,5	3,1	1,7
ХПС	2,7	3,2	2,2	1,8
15,4	9,4	3,9	1,8	1,5
15,6	4,1	3,9	1,7	1,7
15,7	2,5	4	1,8	2,2
15,8	2,4	4,1	2,2	2,9
15,9	3,9	4,9	2,8	3,9
16,0	2,5	2,7	2,2	1,3
16,1	1,6	2,1	2	1,2



**Рисунок 5.1-18 Распределение нитритов, мкМ, по фоновым данным**

#### 5.1.2.11 Аммонийный азот

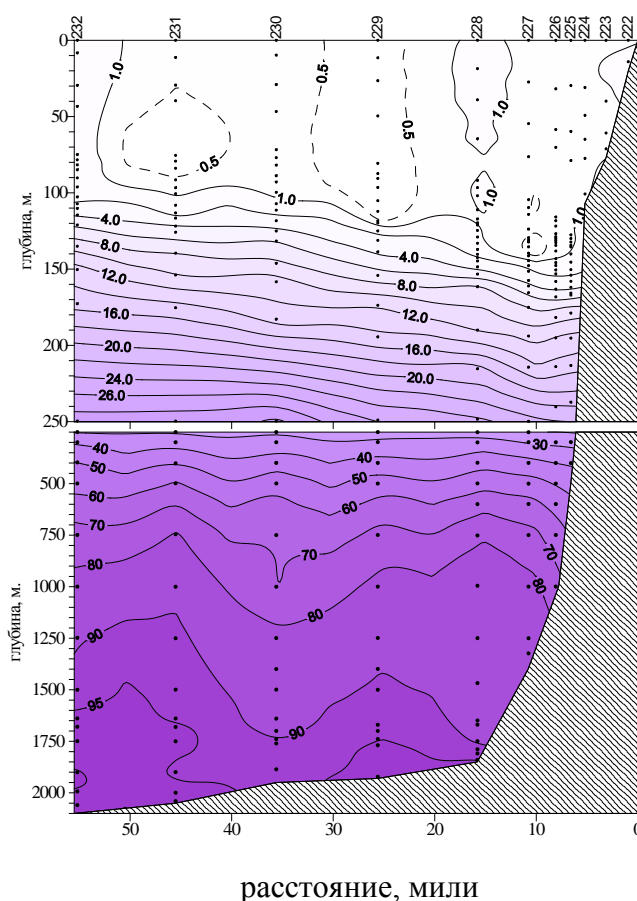
Фоновые значения аммонийного азота в кислородной зоне составляют 0,002–0,036 мг/дм<sup>3</sup> (рис. 5.1-19, табл. 5.1-16). В сероводородном слое наблюдается его постоянный рост (до 1,8 мг/дм<sup>3</sup> у дна). В распределении аммонийного азота по акватории прослеживается тенденция увеличения его концентраций по мере приближения к прибрежным участкам. В вертикальном распределении аммонийного азота летом присутствуют минимумы на глубине от 10 до 30 и от 100 до 150 м. В подповерхностном минимуме содержание уменьшается до десятитысячных долей 1 мг/дм<sup>3</sup>, а в глубинном – до 0,014 мг/дм<sup>3</sup>. Глубже 100-150 м содержание аммонийного азота быстро увеличивается и на глубине 300 м превышает 0,14-0,21 мг/дм<sup>3</sup>.

Зимний максимум содержания аммония в ВКС, несколько превышающий 0,014 мг/дм<sup>3</sup>, сменяется весенним понижением в 2–5 раз. В начале лета содержание вновь повышается до 0,014–0,020 мг/дм<sup>3</sup> и даже более, оставаясь на этом уровне до осени, когда во время развития фитопланктона уменьшается до 0,001–0,007 мг/дм<sup>3</sup>.

**Таблица 5.1-16 Средние значения аммонийного азота (мг/дм<sup>3</sup>) в холодный и теплый периоды 1999-2008 гг.**

Горизонт	Зима		Лето	
	Прибрежье	Открытое море	Прибрежье	Открытое море
0	0,024	0,024	0,013	0,01
10	0,026	0,02	0,012	0,012
25	0,017	0,02	0,013	0,012
ХПС	0,022	0,02	0,013	0,012

Горизонт	Зима		Лето	
	Прибрежье	Открытое море	Прибрежье	Открытое море
15,4	0,02	0,021	0,013	0,012
15,6	0,021	0,021	0,014	0,013
15,8	0,022	0,021	0,015	0,013
15,9	0,024	0,022	0,016	0,013
16,0	0,032	0,026	0,018	0,015
16,1	0,039	0,036	0,029	0,023
16,2	0,066	0,064	0,057	0,05
1000	1,44	1,588	1,225	1,308
2000	нет данных	1,763	1,296	1,476



**Рисунок 5.1-19** Распределение аммонийного азота, мкМ, по фоновым данным

### 5.1.2.12 Общий и органический азот

Данных по содержанию общего и органического азота в водах Черного моря немного. Определение и расчет этих показателей стал более менее регулярно проводиться в последние годы в ходе исследований в рамках инженерно-экологических изысканий под строительство трубопроводов и мониторинговых наблюдений.

Распределение валового азота в Российском секторе Черного моря характеризуется величинами от 89,6 до 681 мкг/дм<sup>3</sup> и в среднем по акватории 263 мкг/дм<sup>3</sup>, что в 12,8 раза выше, чем все минеральные формы азота.

Органический азот составляет большую часть валового азота, изменяясь от 76 до 669 мкг/дм<sup>3</sup>, среднее содержание 243 мкг/дм<sup>3</sup> и повторяет, в основном, распределение валового азота. Распределение органического азота по глубине в водах открытой части моря представлено в табл. 5.1-17.

В прибрежных водах содержание органического азота практически равномерно по глубине, что может свидетельствовать о загрязнение прибрежных вод органическим веществом.

**Таблица 5.1-17 Средние значения по содержанию органического азота в воде Черного моря (Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР, 1991)**

Глубина, м	Среднее содержание, мкг/дм <sup>3</sup>
10	236
50	248
100	226
200	202
300	213
500	222
1000	223
1250	212
1500	180
1850–2000	206

Сезонная изменчивость концентрации органического азота в поверхностном горизонте выглядит следующим образом: весной – 98–750 мкг/дм<sup>3</sup>, летом от менее 30 до 2820 мкг/дм<sup>3</sup>, осенью 440–2570 мкг/дм<sup>3</sup>. Зимой разовое наблюдение в водах открытой части северо-западного района – 560 мкг/дм<sup>3</sup>.

### 5.1.3 Качество морских вод

Исследования загрязненности морских вод по трассе газопровода представлены на основании результатов инженерно-экологических изысканий, выполненных в 2010-2011 гг.

Детальный анализ качества морских вод района складирования грунта (свалка 923) представлен в Техническом отчете о выполнении инженерно-экологических изысканий на предполагаемых участках складирования излишков грунта в рамках реализации проекта строительства «Морского участка газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» Том

## 5. Часть 1. Книга 9.

Осенняя съёмка 2010 г.

Было отобрано всего 23 пробы на 8 станциях (таблица 5.1-18). Из 23 проб – 8 были отобраны вдоль трассы газопровода, на расстоянии от 10 м до 24 км от берега. Оставшиеся 15 проб были отобраны к западу и востоку от трассы газопровода на расстоянии от 15 м (в районе г. Геленджик) до 40 км от берега.

Весенняя съёмка 2011 г.

Было отобрано всего 45 проб на 14 станциях (таблица 5.1-18). Из 45 проб – 8 были отобраны вдоль трассы газопровода на расстоянии от 10 м до 24 км от берега. Оставшиеся 37 проб были отобраны к западу и востоку от трассы газопровода на расстоянии от 15 м (в районе г. Геленджик) до 40 км от берега.

**Таблица 5.1-18 Общее количество станций и проб, отобранных в период осенней и весенней съёмок 2010 и 2011 гг.**

Осенняя съёмка 2010 г.		Весенняя съёмка 2011 г.	
№ станции	Горизонты, на которых производился отбор проб глубина (м)	№ станции	Горизонты, на которых производился отбор проб глубина (м)
1	0; 30	1	0; 30
2	0; 32	2	0; 15
3	0; 55; 86	3	0; 10; 80
6	0; 30; 120	6	0; 35; 160
8	0; 40; 100	8	0; 50; 136
17	0; 30; 110; 1000; 1900	9	0; 40; 105
18	0; 35; 89	10	0; 40; 105
19	0; 26	13	0; 45; 94
		14	0; 40; 115; 1000; 2157
		15	0; 45; 102
		16	0; 45; 103; 1000; 2124
		17	0; 35; 160; 1000; 1888
		18	0; 10; 88
		19	0; 21,5
Всего: 8 станций	23 пробы	Всего: 14 станций	45 проб

**5.1.3.1 Нефтепродукты (НП)**

ПДК<sub>рх</sub> нефтепродуктов в морской среде составляет 0,05 мг/л (Нормативы ..., 2010).

Осенняя съёмка 2010 г.



Концентрация НП в водах исследованной акватории находилась в пределах от менее 0,02 (нижний предел обнаружения) до 0,18 мг/л. Подробные результаты измерений с характеристикой глубин представлены в Приложении Д 2 (Том Арх. № 5.1.4.6976.101.004.21.14.05.01.04-3).

Превышение ПДК<sub>рх</sub> было зафиксировано в трех пробах. Максимальное значение составило 3,56 ПДК (в поверхностном горизонте станции 18, в районе изобаты 90 м). Два других превышения нормы отмечены на придонных горизонтах станций 1 и 3 – соответственно 0,067 (глубина 30 м) и 0,095 мг/л (глубина 86 м).

#### Весенняя съемка 2011 г.

В 9 пробах содержание НП было выше предела обнаружения и составляло от 0,02 до 0,03 мг/л. Во всех пробах содержание НП было меньше ПДК<sub>рх</sub> (0,05 мг/л).

### **5.1.3.2 Детергенты (АПАВ)**

ПДК<sub>рх</sub> АПАВ в морской среде составляет 0,1 мг/л (Нормативы ..., 2010).

#### Осенняя съемка 2010 г.

Содержание анионных синтетических поверхностно-активных веществ было выше предела обнаружения (0,025 мг/л) в 7 пробах анализируемых вод (рис 5.1-20). Уровень содержания АПАВ на всех станциях находился ниже ПДК<sub>рх</sub> (варьировал от менее 0,025 до 0,043 мг/л).

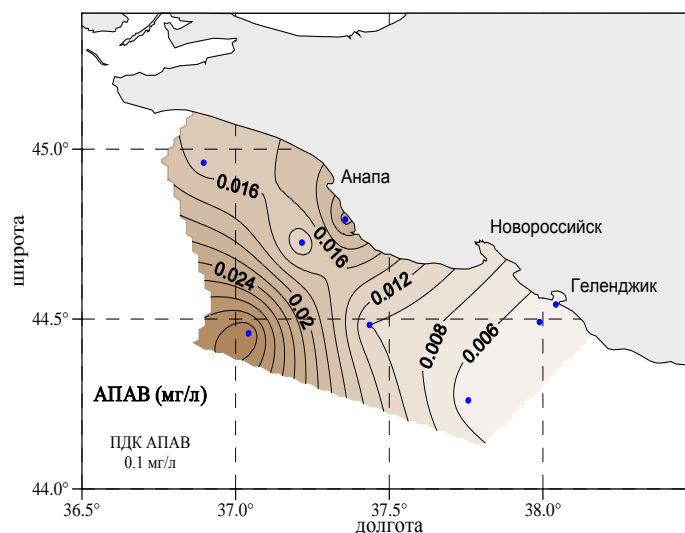
Следует отметить, что концентрации АПАВ в водах исследованной акватории уменьшились по сравнению с данными 2009 г.

#### Весенняя съемка 2011 г.

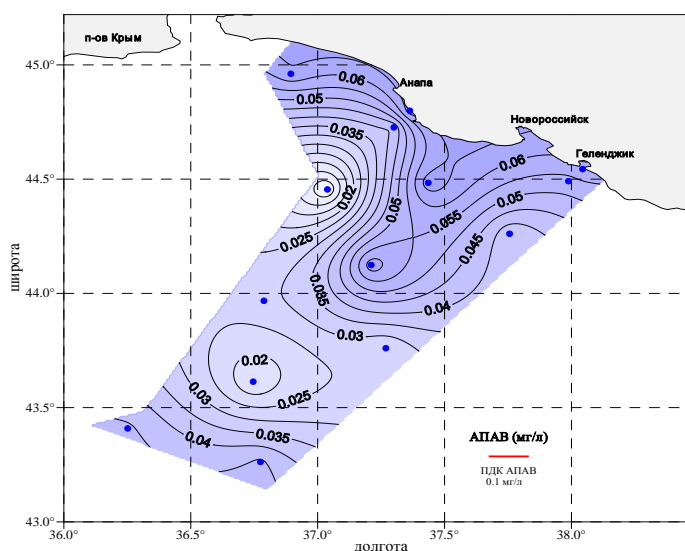
Содержание АПАВ в толще вод исследованной акватории изменялось от 0,025 (нижняя граница предела обнаружения) (8 проб) до 0,113 мг/л.

Превышение ПДК<sub>рх</sub> в 1,13 раз было зафиксировано только в одной пробе на горизонте 1000 м (станция 14). В остальных пробах содержание АПАВ не превышало ПДК<sub>рх</sub>.

Повышенное содержание АПАВ в поверхностном слое моря характерно для прибрежной части акватории, что, вероятно, связано с поступлением АПАВ в морские воды с береговым стоком (рис. 5.1-21).



**Рисунок 5.1-20** Пространственное распределение содержания АПАВ (мг/л) в поверхностных водах полигона по данным наблюдений в ноябре 2010 г.



**Рисунок 5.1-21** Пространственное распределение содержания АПАВ (мг/л) в поверхностном слое моря по данным наблюдений в апреле

### 5.1.3.3 Фенолы

ПДК<sub>рх</sub> фенолов составляет 0,001 мг/л (Нормативы ..., 2010).

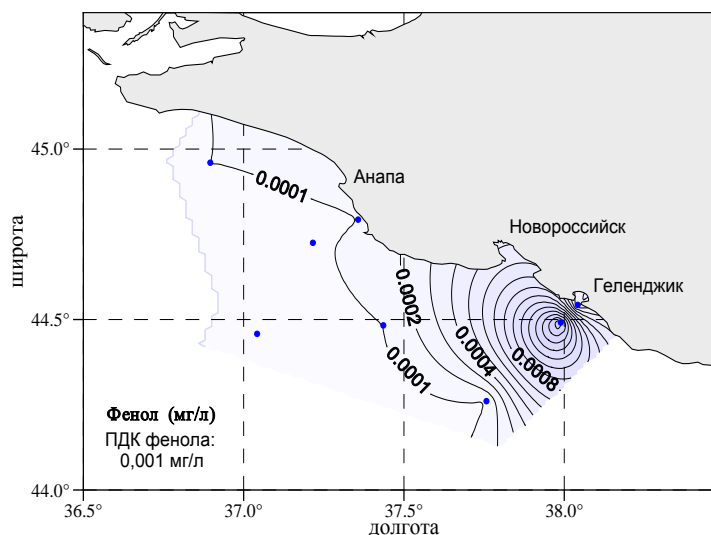
Осенняя съемка 2010 г.

Концентрация фенолов была выше предела обнаружения (0,0005 мг/л) в 8 пробах анализируемых вод. Для остальных проб характерно содержание фенолов в интервале 0,001 – 0,0061 мг/л.

Превышение ПДК<sub>рх</sub> для фенолов было зафиксировано в 6 пробах максимально в 6,1 раз (придонный слой станции 17). Наиболее высокие величины зафиксированы на глубоководных горизонтах станций 17 и 19, что, вероятнее всего, обусловлено

негативным влиянием берегового стока.

На 3 станциях возле г. Геленджик наблюдался повышенный фон содержания фенолов во всей толще вод (максимальное значение 0,006 мг/л), в то время, как на остальной части полигона величины содержания фенолов были близки к следовым количествам (рис. 5.1-22).



**Рисунок 5.1-22 Пространственное распределение содержания фенолов (мг/л) в поверхностных водах полигона по данным наблюдений в ноябре 2010 г.**

#### Весенняя съемка 2011 г.

Концентрация фенолов была выше предела обнаружения (0,0005 мг/л) только в 3 пробах и составляла 0,0005–0,0008 мг/л. Во всех пробах содержание фенолов не превышало ПДКрх.

#### **5.1.3.4 Взвешенные вещества**

ПДКрх взвешенных веществ для морских вод составляет 10 мг/л (Нормативы, 2010).

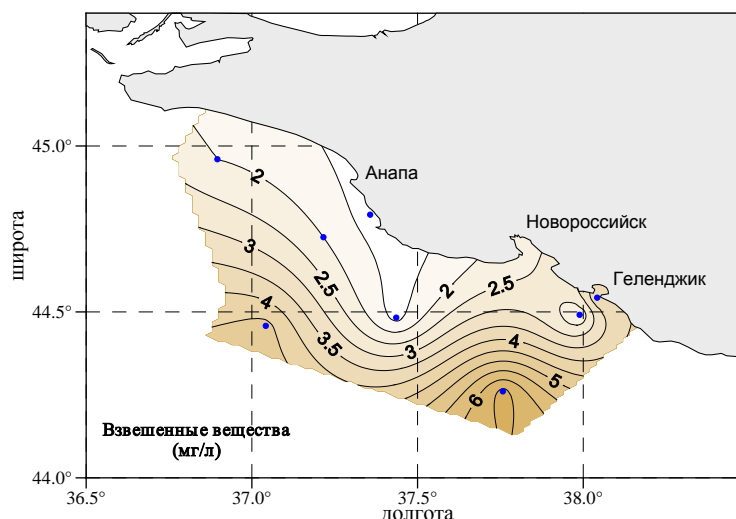
#### Осенняя съемка 2010 г.

Количество взвешенных веществ изменялось от менее 2 до 6,7 мг/л, что ниже ПДКрх (рис. 5.1-23). Содержание взвешенных веществ во всей толще вод было повышено в южной части полигона.

Главным источником поступления взвешенных частиц является их вынос с водами рек, осадками и воздушным путем. Среднее содержание взвешенных веществ в период проведения экспедиции соответствовало фоновым данным для осеннего сезона.

#### Весенняя съемка 2011 г.

Значения концентрации взвеси на исследуемом полигоне варьировали от 2,0 до 41,3 мг/л. Концентрация выше ПДКрх была отмечена только на одной станции, ст. 19 (в придонном горизонте).



**Рисунок 5.1-23** Пространственное распределение содержания взвешенных веществ (мг/л) в поверхностных водах полигона по данным наблюдений в ноябре 2010

г.

### 5.1.3.5 Хлорорганические пестициды (ХОП)

В экосистемах пестициды, как правило, подвергаются разложению с большей или меньшей скоростью. Однако некоторые пестициды отличаются высокой персистентностью. Это относится, прежде всего, к хлорорганическим пестицидам (ХОП), наиболее опасным представителем которых является ДДТ. Он длительное время находится в объектах окружающей среды. Его метаболизм идет по двум направлениям: в одном варианте конечным продуктом является ДДД, в другом – ДДЭ. Первый вариант следует считать благоприятным, поскольку ДДД быстро разрушается, второй крайне нежелателен в связи с тем, что ДДЭ отличается исключительной устойчивостью в окружающей среде. Основное влияние на содержание ХОП в морской воде оказывают стоки рек и поступление из атмосферы.

В морской воде определялись следующие ХОП –  $\alpha$ -ГХЦГ,  $\beta$ -ГХЦГ,  $\gamma$ -ГХЦГ, гептахлор, альдрин, группа 4,4-ДДТ: 4,4-ДДЭ, 4,4-ДДД. Анализ выполнен на ст. 1, 2, 3, 18 и 19 во всей толще вод (всего 12 проб).

ПДК<sub>рх</sub> хлорорганических пестицидов составляет 0,00001 мг/л (Нормативы ..., 2010).

#### Осенняя съемка 2010 г.

На исследуемой акватории содержание всех контролируемых видов ХОП было ниже предела обнаружения:  $\alpha$ -ГХЦГ – <0,0004 мкг/л,  $\beta$ -ГХЦГ – <0,002 мкг/л,  $\gamma$ -ГХЦГ – <0,0005 мкг/л, гептахлор – <0,002 мкг/л, альдрин – <0,01 мкг/л, группа 4,4-ДДТ – <0,003 мкг/л, 4,4-ДДЭ – <0,002 мкг/л и 4,4-ДДД – <0,003 мкг/л.

#### Весенняя съемка 2011 г.

На исследуемой акватории содержание всех контролируемых видов ХОП также

было ниже предела обнаружения.

### 5.1.3.6 Металлы

#### 5.1.3.6.1 Марганец

ПДК<sub>рх</sub> марганца в морской среде составляет 0,05 мг/л (Нормативы ..., 2010).

##### Осенняя съемка 2010 г.

Концентрация марганца изменялась во всей толще воды от менее 0,01 (нижний предел обнаружения) до 0,224 мг/л. В 9 пробах воды содержание марганца было ниже предела обнаружения.

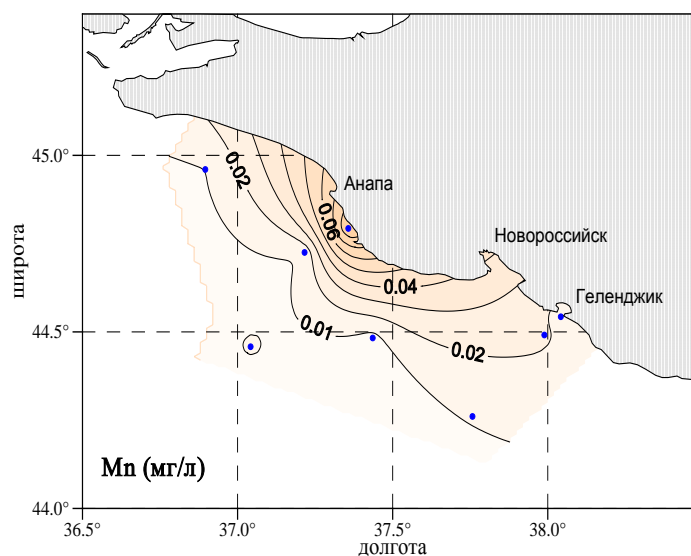
В вертикальном распределении максимальные величины  $Mn$  наблюдались в глубинных слоях. На горизонтах 1000 и 1900 метров (станция 17) зафиксированы концентрации более 0,2 мг/л, что превышает ПДК<sub>рх</sub> в 4 раза. Накопление марганца в глубинных слоях Черного моря обусловлено естественными причинами.

##### Весенняя съемка 2011 г.

Содержание марганца во всей толще вод изменялось от 0,01 (нижний предел обнаружения) до 0,204 мг/л. В 26 пробах воды содержание марганца было ниже предела обнаружения.

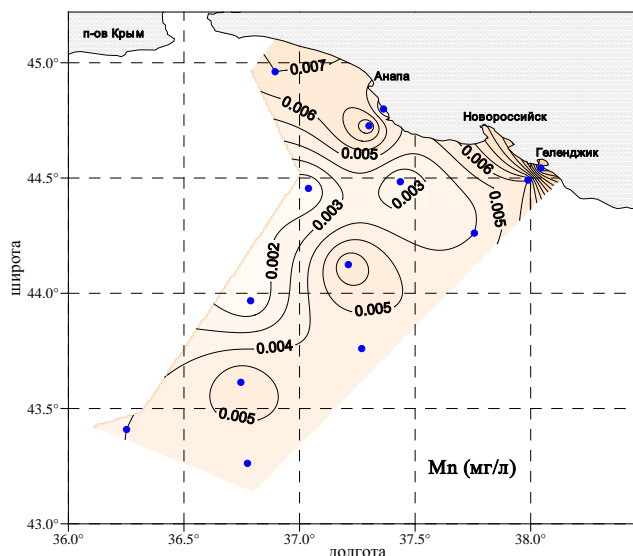
Превышение ПДК<sub>рх</sub> было обнаружено в 16 пробах воды в 1,14–4,08 раза. Максимальное превышение норматива было характерно для придонного горизонта станции 16 (2124 м).

Горизонтальное распределение марганца в поверхностном слое воды характеризовалось уменьшением его концентрации по мере удаления от берега (рис. 5.1-25).



**Рисунок 5.1-24** Пространственное распределение содержания марганца (мг/л) в

**поверхностном слое воды (ноябрь 2010 г.)**



**Рисунок 5.1-25 Пространственное распределение содержания марганца (мг/л) в поверхностном слое воды (апрель 2011 г.)**

#### 5.1.3.6.2 Кадмий

ПДК<sub>рх</sub> кадмия в морской среде составляет 0,01 мг/л (Нормативы ..., 2010).

##### Осенняя съемка 2010 г.

Концентрация кадмия во всей толще исследуемых вод была ниже предела обнаружения (0,005 мг/л) и, соответственно, ниже ПДК<sub>рх</sub>.

##### Весенняя съемка 2011 г.

Концентрация кадмия во всей толще исследуемых вод была ниже предела обнаружения (0,005 мг/л). Исключение составляет содержание кадмия (0,0066 мг/л) в пробе, отобранной на глубине 21,5 м на станции 19. Величина ПДК<sub>рх</sub> не была превышена ни в одной пробе воды.

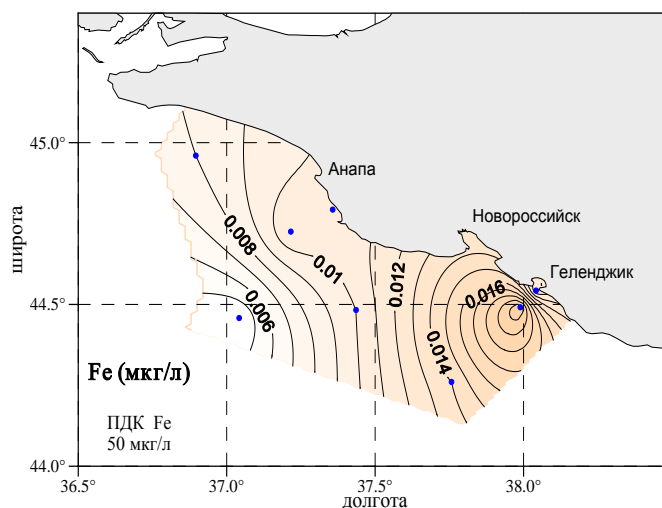
#### 5.1.3.6.3 Железо

ПДК<sub>рх</sub> железа в морской среде составляет 0,05 мг/л (Нормативы ..., 2010).

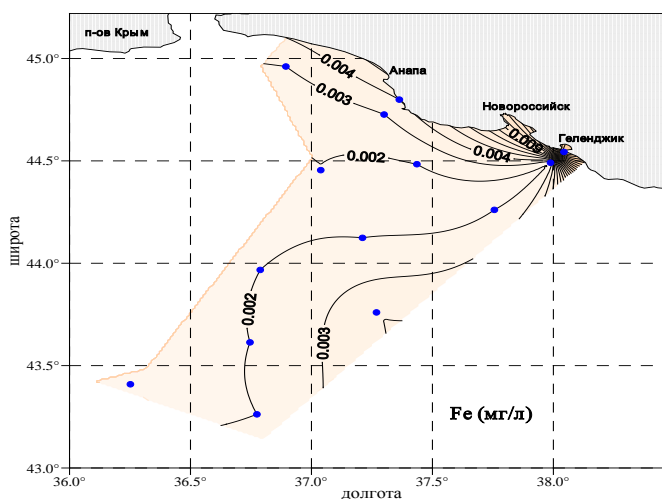
##### Осенняя съемка 2010 г.

Содержание железа в большинстве проанализированных проб воды (15 проб) было ниже предела обнаружения (0,02 мг/л). Для остальных проб характерно содержание железа от 0,02 до 0,072 мг/л (рис. 5.1-26 – 5.1-27).

Величина ПДК<sub>рх</sub> была превышена в двух пробах, отобранных на придонных слоях станций 3 и 8, в 1,36 и 1,44 раз, соответственно.



**Рисунок 5.1-26** Пространственное распределение содержания железа (мг/л) в поверхностном слое воды (ноябрь 2010 г.)



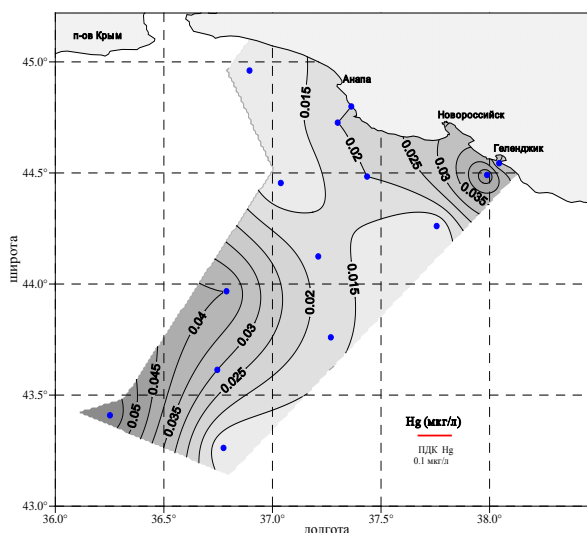
**Рисунок 5.1-27** Пространственное распределение содержания железа (мг/л) в поверхностном слое воды (апрель 2011 г.)

#### 5.1.3.6.4 Ртуть

ПДК<sub>рх</sub> ртути в морской среде составляет 0,1 мкг/л (Нормативы ..., 2010).

Осенняя съемка 2010 г.

Содержание ртути, превосходящее предел обнаружения (0,016 мкг/л), зафиксировано только в двух пробах: ст. 1 – 0,03 мкг/л и ст. 2 – 0,02 мкг/л. Превышений ПДК<sub>рх</sub> не было отмечено ни в одной пробе.



**Рисунок 5.1-28 Пространственное распределение содержания ртути (мкг/л) в поверхностном слое воды (апрель 2011 г.)**

#### Весенняя съемка 2011 г.

В 26 пробах содержание ртути было ниже предела обнаружения (0,016 мкг/л), в остальных пробах концентрация ртути варьировала от 0,02 до 0,06 мкг/л.

Превышений ПДК<sub>рх</sub> не было отмечено ни в одной пробе.

Характер распределения отражает гидрофизическую обстановку во время съемки: повышенные содержания ртути приурочены к области циклонического поднятия вод в мористой части и к прибрежным водам (рис. 5.1-28).

#### **5.1.3.6.5 Свинец**

ПДК<sub>рх</sub> свинца в морской воде составляет 0,01 мг/л (Нормативы ..., 2010).

#### Осенняя съемка 2010 г.

Концентрация свинца во всей толще исследуемых вод была ниже предела обнаружения (0,05 мг/л) и, соответственно, ниже ПДК<sub>рх</sub>.

#### Весенняя съемка 2011 г.

Концентрация свинца во всей толще исследуемых вод была ниже предела обнаружения (0,05 мг/л) и, соответственно, ниже ПДК<sub>рх</sub>.

#### **5.1.3.6.6 Медь**

ПДК<sub>рх</sub> меди в морской воде составляет 0,005 мг/л (Нормативы ..., 2010).

#### Осенняя съемка 2010 г.

Содержание меди варьировало от 0,0017 до 0,01 мг/л (что выше предела обнаружения 0,0005 мг/л). В 6 пробах концентрация меди превышала величину ПДК<sub>рх</sub> в 1,06 – 2 раза. Наибольшее превышение характерно для поверхностного горизонта на

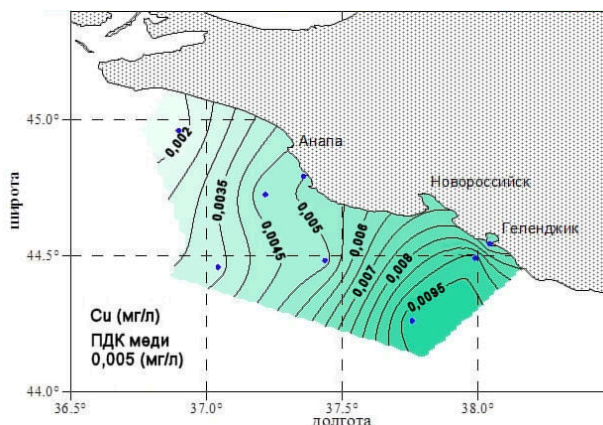


глубоководной станции 17, в районе Геленджика (рис. 5.1-29).

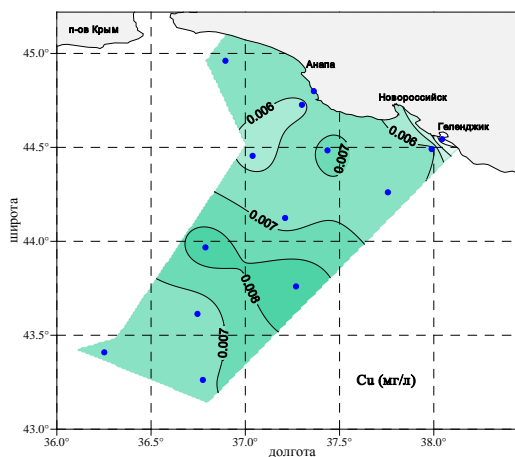
#### Весенняя съемка 2011 г.

Концентрация меди колебалась от 0,0021 до 0,01 мг/л. Содержание меди в поверхностном слое вод было довольно равномерным (рис. 5.1-29 - 5.1-30).

Для 38 проб воды было характерно превышающее ПДК<sub>рх</sub> содержание меди. Максимальная концентрация была отмечена в воде придонного слоя на станции 14 - 2ПДК<sub>рх</sub>.



**Рисунок 5.1-29** Пространственное распределение содержания меди (мг/л) в поверхностном слое воды (ноябрь 2010 г.)



**Рисунок 5.1-30** Пространственное распределение содержания меди (мг/л) в поверхностном слое воды (апрель 2011 г.)

#### 5.1.3.6.7 Цинк

ПДК<sub>рх</sub> цинка в морской воде составляет 0,05 мг/л (Нормативы ..., 2010).

#### Осенняя съемка 2010 г.

Содержание цинка было ниже предела обнаружения (0,01 мг/л) в 19 пробах. Концентрация цинка в остальных пробах составляла 0,012 – 0,039 мг/л.

Превышений величины ПДК<sub>рх</sub> не было выявлено.

Относительно высокие величины зафиксированы в поверхностном горизонте южной части акватории (на траверзе Геленджика). Горизонтальное распределение цинка на акватории аналогично таковому по меди.

#### Весенняя съемка 2011 г.

Концентрация цинка во всей толще исследуемых вод была ниже предела обнаружения (0,01 мг/л) и, соответственно, ниже ПДКрх.

#### **5.1.3.6.8 Никель**

ПДКрх никеля в морской воде составляет 0,01 мг/л (Нормативы ..., 2010).

#### Осенняя съемка 2010 г.

Содержание никеля было ниже предела обнаружения (0,005 мг/л) практически в 100 % проб. Значение выше предела обнаружения было зафиксировано только в одной пробе – на прибрежной ст. 19 вблизи Геленджика (0,0051 мг/л).

#### Весенняя съемка 2011 г.

Содержание никеля было ниже предела обнаружения (0,005 мг/л) практически в 100 % проб. Значение выше предела обнаружения было зафиксировано только в одной пробе – на прибрежной ст. 19 вблизи Геленджика (0,005 мг/л).

Превышений ПДКрх не было отмечено ни в одной пробе.

#### **5.1.3.6.9 Хром**

ПДКрх хрома в морской воде составляет 0,07 мг/л (Нормативы ..., 2010).

#### Осенняя съемка 2010 г.

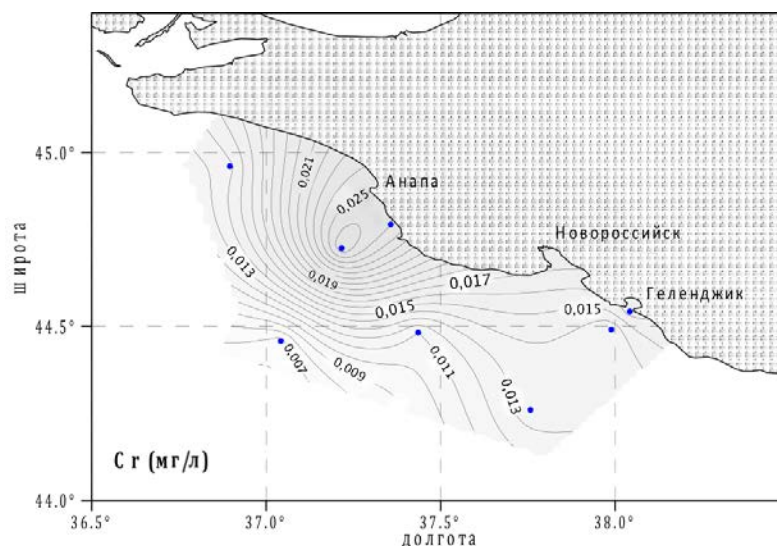
Значения концентрации хрома в пробах воды варьировали от 0,020 (нижний предел обнаружения) (14 проб) до 0,027 мг/л. Данные показатели не превышали величину ПДКрх.

Распределение хрома в поверхностном слое воды характеризовалось отчетливым максимумом в районе Анапы (рис. 5.1-31).

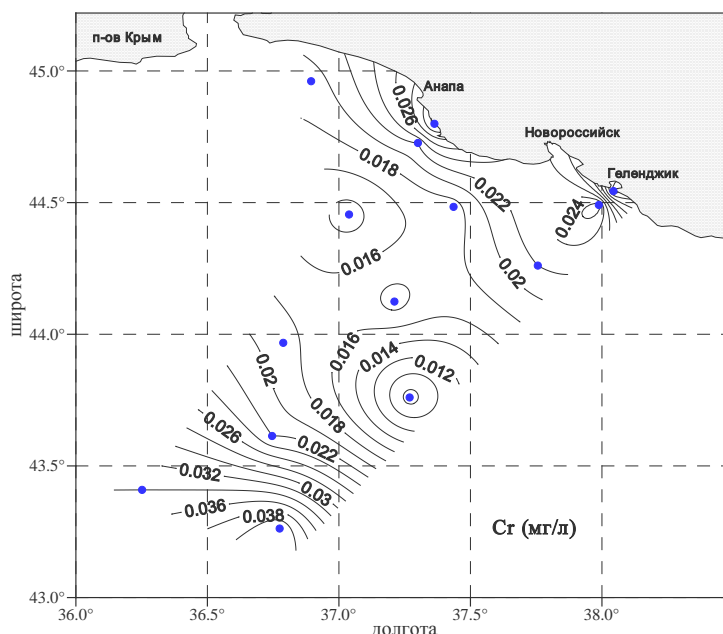
#### Весенняя съемка 2011 г.

Значения концентрации хрома в пробах воды варьировали от 0,02 (нижний предел обнаружения) (18 проб) до 0,042 мг/л и не превышали величины ПДКрх.

Распределение содержания хрома в поверхностном слое вод характеризовалось наличием области пониженных величин в центральной части полигона, в стрежневой зоне ОЧТ, и увеличением концентраций в мористой и прибрежных акваториях (рис. 5.1-31 - 5.1-32).



**Рисунок 5.1-31** Пространственное распределение содержания хрома (мг/л) в поверхностном слое воды (ноябрь 2010 г.)



**Рисунок 5.1-32** Пространственное распределение содержания хрома (мг/л) в поверхностном слое воды (апрель 2011 г.)

#### 5.1.3.6.10 Молибден

ПДК<sub>рх</sub> молибдена для водных объектов рыбохозяйственного назначения составляет 0,001 мг/л (Нормативы ..., 2010).

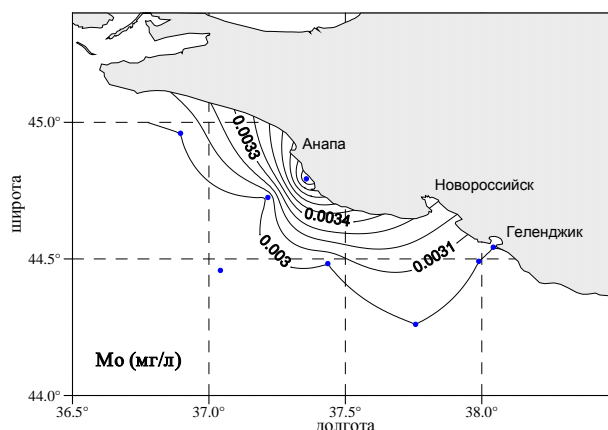
##### Осенняя съемка 2010 г.

Содержание молибдена изменялось от 0,001 (нижний предел обнаружения) до 0,004 мг/л (рис. 5.1-33). В 21 пробе воды концентрация молибдена превышала величину ПДК<sub>рх</sub> максимально в 4 раза.

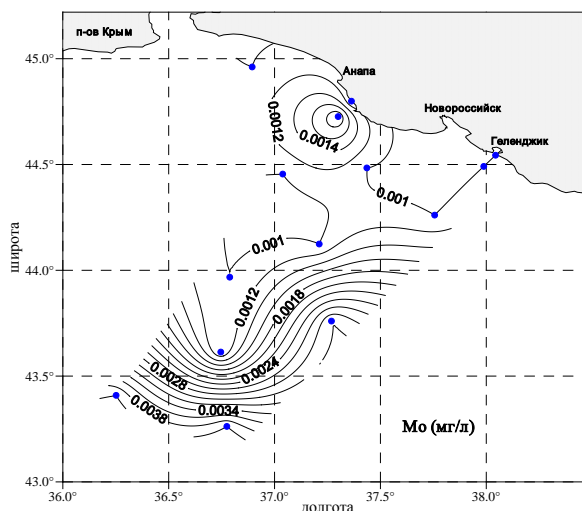
##### Весенняя съемка 2011 г.

Содержание молибдена было ниже предела обнаружения (0,001 мг/л) в 19 проанализированных пробах, в остальных образцах концентрация молибдена составляла 0,001 – 0,005 мг/л. В 11 пробах содержание молибдена превышало величину ПДК<sub>рх</sub> максимально в 5 раз (промежуточный и придонный горизонты на станции 9).

Характер пространственного распределения содержаний молибдена в поверхностном слое вод представлен на рис. 5.1-33 - 5.1-34. Более высокие концентрации молибдена выявлены в южной части полигона, а также на траверсе Анапы, где зафиксирован локальный максимум.



**Рисунок 5.1-33 Пространственное распределение содержания молибдена (мг/л) в поверхностном слое воды (ноябрь 2010 г.)**



**Рисунок 5.1-34 Пространственное распределение содержания молибдена (мг/л) в поверхностном слое воды (апрель 2011 г.)**

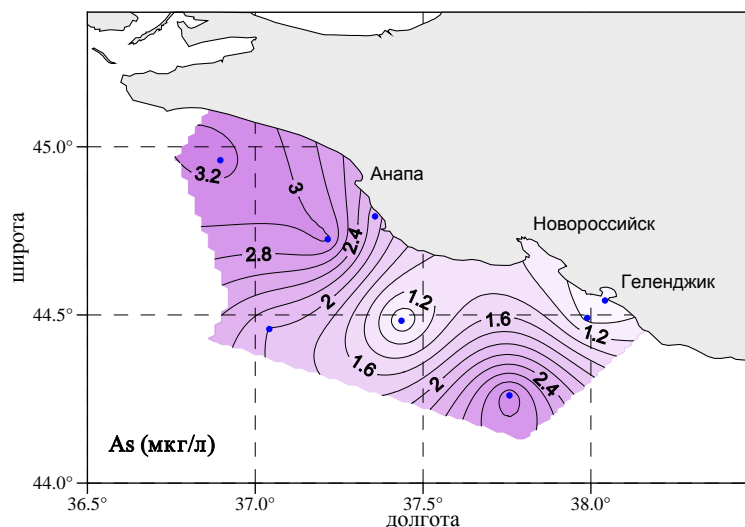
### 5.1.3.7 Мышьяк

ПДК<sub>рх</sub> мышьяка в морской воде составляет 10 мкг/л (Нормативы ..., 2010).

Осенняя съемка 2010 г.

Содержание мышьяка в морской воде изменялось в диапазоне 0,43 – 3,26 мкг/л

(рис. 5.1-35), что не превышало ПДК<sub>рх</sub>.



**Рисунок 5.1-35** Пространственное распределение содержания мышьяка (мкг/л) в поверхностном слое воды (ноябрь 2010 г.)

Весенняя съемка 2011 г.

Содержание мышьяка было ниже предела обнаружения (0,5 мкг/л) в 32 пробах воды, в остальных пробах концентрация мышьяка варьировала от 0,5 до 1,0 мкг/л, что значительно ниже ПДК<sub>рх</sub>.

#### 5.1.4 Заключение

##### 5.1.4.1 Гидрохимическая характеристика

Распределение гидрохимических параметров в глубоких водах (ниже границы анаэробных вод) соответствует среднему многолетнему для данной акватории моря. Основные изменения всех гидрохимических параметров наблюдаются в верхнем деятельном слое вод.

Основные факторы, определяющие изменчивость гидрохимических параметров данного района следующие:

- *Гидрологические условия (температура и соленость).* Их влияние отражается в изменении плотностной структуры вод, соответственно, мощности верхнего однородного слоя.
- *Гидрофизические условия.* Влияние Основного черноморского течения и генерируемых им циклонических и антициклонических вихрей (меандров) определяет основное направление переноса вод и, соответственно, гидрохимических параметров, усиливает степень перемешивания вод, как в горизонтальном, так и в вертикальном масштабе.
- *Сезонные изменения активности водных биологических сообществ.* Отражаются на

соотношении биохимических процессов синтеза и окисления органического вещества.

Все величины гидрохимических параметров исследуемого района находятся в пределах средних климатических значений данных характеристик для северо-восточной части Черного моря.

#### **5.1.4.2 Качество морских вод**

##### Осенняя съемка 2010 г.

Устойчивое превышение нормы загрязняющих веществ для всей толщи воды не было выявлено ни для одного химического показателя. Отдельные превышения ПДК<sub>рх</sub> были зафиксированы для нефтепродуктов, фенолов, марганца, меди, железа, молибдена.

Содержание нефтепродуктов в воде за период наблюдений превышало ПДК<sub>рх</sub> только на трех станциях из 23, на остальной части акватории концентрации НП находились в пределах нормы. Содержание фенолов были выше ПДК<sub>рх</sub> в 6 из 23 проб, меди – в 6 (из 23 проб), железа – в двух пробах (из 23 проб), молибдена – в 21 пробе из 23.

Наиболее высокие величины как на поверхности, так в придонных горизонтах, наблюдались для меди, железа, а также фенолов и нефтепродуктов в районе Геленджика, что связано с высоким антропогенным загрязнение района проведения исследований.

##### Весенняя съемка 2011 г.

Превышение ПДК<sub>рх</sub> было выявлено для АПАВ (1 проба из 45), фенолов (3 пробы из 45), марганца (16 проб из 45), железа (1 проба из 45), меди (38 проб из 45) и молибдена (11 проб из 45).

Наиболее высокие содержания марганца и железа как на поверхности моря, так в придонных горизонтах, наблюдались в районе Геленджика.

Повышенные значения содержания поллютантов различной природы, приуроченные к Геленджикской бухте, наблюдались и в ранее проводимых исследованиях.

### **5.2 Воздействие на морскую водную среду**

#### **5.2.1 Период строительства**

##### **5.2.1.1 Источники и виды воздействия**

Источники и виды воздействия на морскую водную среду в период строительства морского участка газопровода «Южный поток» в существенной мере определяются конструктивными особенностями, технологией и организацией строительства.

В соответствии с проектными решениями газотранспортная система состоит из четырёх подводных 32-дюймовых трубопроводов (протяжённостью в пределах

российского сектора 230 км), уложенных непосредственно на морское дно.

Пересечение береговой линии со стороны г-к Анапа планируется выполнить методом микротоннелирования. В районе выхода микротоннелей предусматривается заглубление газопровода на участке протяжённостью 170 м. Для этой цели предполагается организация 4-х выходных котлованов объёмом 25000 м<sup>3</sup> каждый.

Перед и после укладки трубопроводов будут производиться земляные работы для корректировки свободных пролётов. В подготовительный период, до укладки трубопроводов, проектными решениями предполагается выполнение следующих земляных работ:

- срезка и выравнивание неровностей морского дна;
- каменная отсыпка участков неровностей морского дна.

После укладки трубопроводов предусматриваются следующие операции:

- заглубление трубопровода;
- заглубление трубопровода с дополнительной засыпкой;
- каменная подсыпка участков неровностей морского дна.

Соответственно, наиболее масштабные негативные воздействия возникнут именно в прибрежной зоне при производстве дноуглубительных работ по разработке подводных котлованов длиной 170 м, их обратной засыпке, а также при корректировке свободных пролётов и заглублении трубопровода на участках средних глубин (от 60 до 95 м).

Основными источниками воздействия на состояние морской водной среды в период строительства будут являться:

- укладка трубопровода на морское дно;
- дноуглубительные работы по разработке котлованов в прибрежной зоне и их обратной засыпке;
- работы по заглублению трубопровода и его дополнительной засыпке на участках средних глубин;
- работы по ликвидации свободных пролетов;
- дампинг грунта на подводных свалках;
- движение судов и эксплуатация судовых механизмов;
- проведение гидроиспытаний газопровода.

Основное воздействие на морскую водную среду при строительстве морского участка газопровода будет заключаться:

- в изменении физико-химических свойств морских вод, главным образом,

вследствие их загрязнения минеральными взвесями;

- в изменении уровней содержания загрязняющих веществ;
- в заборе и сбросе морской воды;
- во временном отчуждении акватории под укладку газопровода.

Основным источником поступления взвешенных веществ в водную среду будет являться осуществление дноуглубительных работ по укладке трубопровода на мелководном участке и участке средних глубин, а также работ по ликвидации свободных пролётов.

Кроме того, в период строительства возможно загрязнение морской воды нефтепродуктами, используемыми при работе судов, задействованных в строительномонтажных работах.

Забор морской воды будет осуществляться в основном для проведения гидроиспытания и промывки газопровода. На хозяйственно-бытовые и технические нужды на судах вода будет забираться в порту.

Время и продолжительность воздействия на окружающую среду при строительстве морских участков газопровода определяется календарным графиком работ.

### **5.2.1.2 Оценка воздействия**

#### **Распространение поля взвеси и потоки осадочного материала**

Основное воздействие на морскую водную среду ожидается при строительстве газопровода, и будет заключаться во временном локальном изменении физико-химических свойств морских вод, вследствие их загрязнения минеральными взвесями.

Увеличение содержания взвешенных веществ в воде будет происходить, главным образом, при проведении дноуглубительных работ по разработке и обратной засыпке подводных котлованов на участке выхода микротоннеля на морское дно, заглублении трубопровода на участке средних глубин, сооружении гравийно-каменных опор в целях ликвидации свободных пролетов, а также при дампинге грунта на площадке складирования.

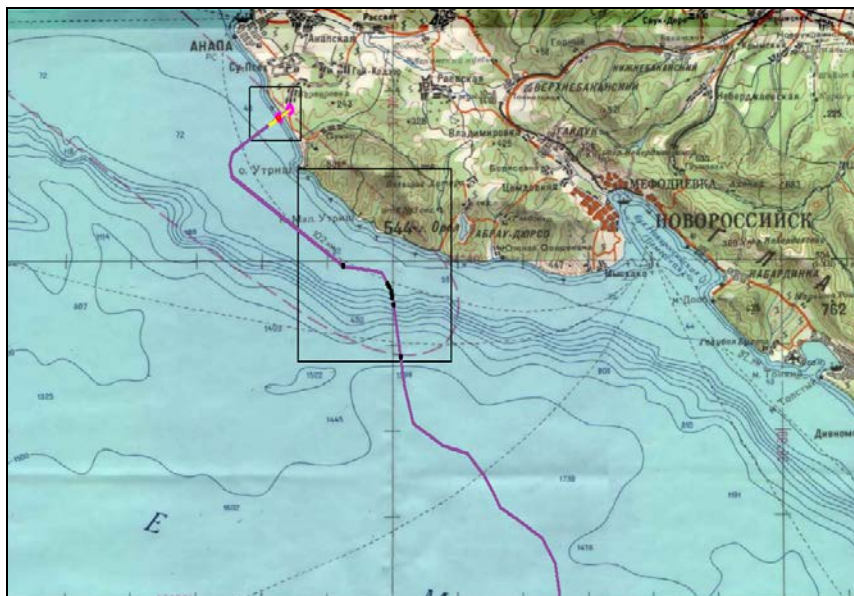
Для оценки воздействия дноуглубительных работ и работ по ликвидации свободных пролётов на состояние водной среды на участке российского сектора морского газопровода «Южный поток» проведено моделирование распространения взвесей и донных отложений. Описание модели возможного распространения взвеси, расчеты и подробные результаты представлены в томе «Математическое моделирование распространения взвесей и донных отложений в процессе дноуглубительных работ при строительстве морского газопровода «Южный поток» в Российском секторе», Приложение Г, Раздел 7. Часть 1. Книга 4 (выполнено Вычислительным Центром РАН им.



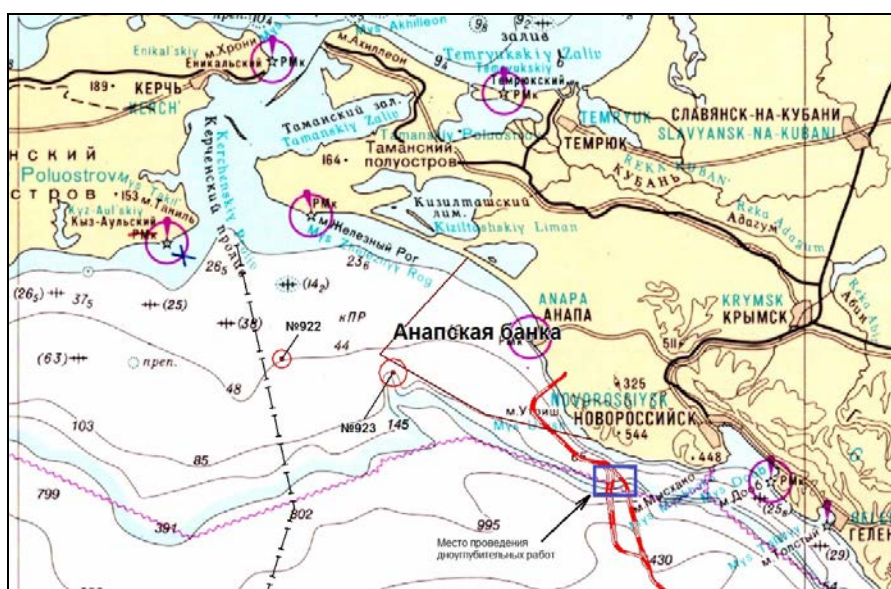
А.А. Дородничина, под руководством Б.В. Архипова).

Расчёты моделирования показывают общее превышение содержания взвешенных веществ над их фоновым значением. Фоновое значение взвешенных веществ для данного участка акватории в соответствии с материалами инженерно-экологических изысканий составляет в среднем 5 мг/л.

Общая схема расположения рассматриваемых участков проведения земляных работ приведена на рисунке 5.2-1 (А - участок проведения работ по трассе газопровода; Б – участок дампинга грунта).



А

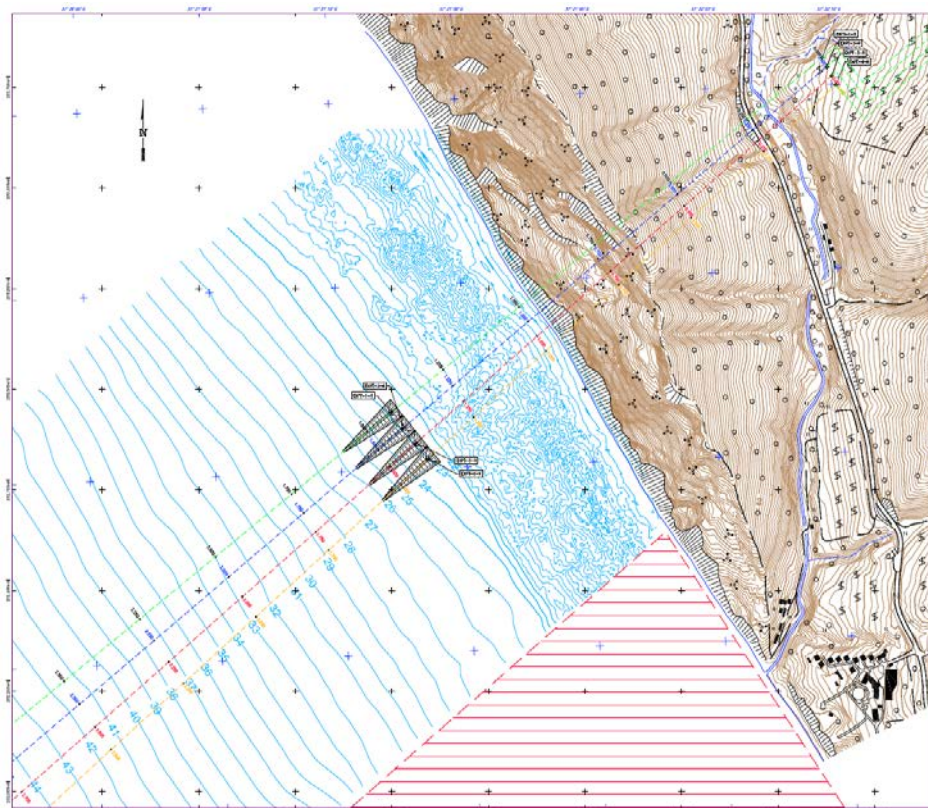


Б

Рисунок 5.2-1 Схема участков проведения земляных работ (А - участки проведения работ по трассе газопровода; В – участок дампинга грунта, 923)

### Разработка котлованов на мелководном участке

Район дноуглубительных работ на мелководном участке российского сектора представлен на рисунке 5.2-2.



**Рисунок 5.2-2** Расположение котлованов на выходе микротоннеля в районе г. Анапа

Разработка котлованов будет производиться с помощью землесосного снаряда с механическим рыхлителем типа «Диксон» (компании МРТС, РФ) производительностью 800 м<sup>3</sup>/час. В качестве запасного варианта предлагается использовать грейферный черпаковый земснаряд типа «Каммаг 2». Обратная засыпка будет производиться ранее разработанным материалом, который будет временно складироваться вдоль траншеи в пределах полосы строительства (к северу от 1 нитки). Оценка воздействия производилась по земснаряду «Диксон», воздействие при котором будет наиболее существенным.

Основные результаты моделирования при разработке котлованов, а также их обратной засыпке на мелководном участке российского сектора морского газопровода «Южный поток» представлены в таблице 5.2-1.

**Образовавшееся во время работ облако, загрязненное взвешенными веществами, дрейфует в соответствии с направлением и величиной скорости течений. В соответствии с результатами моделирования, наибольший масштаб воздействия ожидается при разработке и засыпке котлована для 4-ой нитки газопровода (таблица 5.2-1).**

**Таблица 5.2-1 Расстояния (м) от места проведения работ до положений изолиний с различными пороговыми концентрациями**

Операция	Концентрация взвеси в воде, мг/л				
	>100.00	>50.00	>20.00	>10.00	>5.00
Выемка грунта (1 нитка)	178	191	220	325	469
Обратная засыпка (1 нитка)	153	157	170	258	414
Выемка грунта (2 нитка)	223	236	269	372	519
Обратная засыпка (2 нитка)	196	200	214	276	409
Выемка грунта (3 нитка)	269	284	320	421	570
Обратная засыпка (3 нитка)	242	248	263	277	417
<b>Выемка грунта (4 нитка)</b>	<b>319</b>	<b>334</b>	<b>369</b>	<b>471</b>	<b>620</b>
<b>Обратная засыпка (4 нитка)</b>	<b>291</b>	<b>296</b>	<b>312</b>	<b>328</b>	<b>428</b>

Поля максимальных концентраций при разработке котлована и отвале грунта на временную площадку складирования для 4 нитки (максимально-достигнутые концентрации) приведены на рисунке 5.2-3. Расстояния от края траншеи до положения изолинии с концентрацией взвеси 100 мг/л не превышают 319 м, с концентрацией 50 мг/л - 334 м, с концентрацией 10 мг/л - 471 м, с концентрацией 5 мг/л – 620 м.

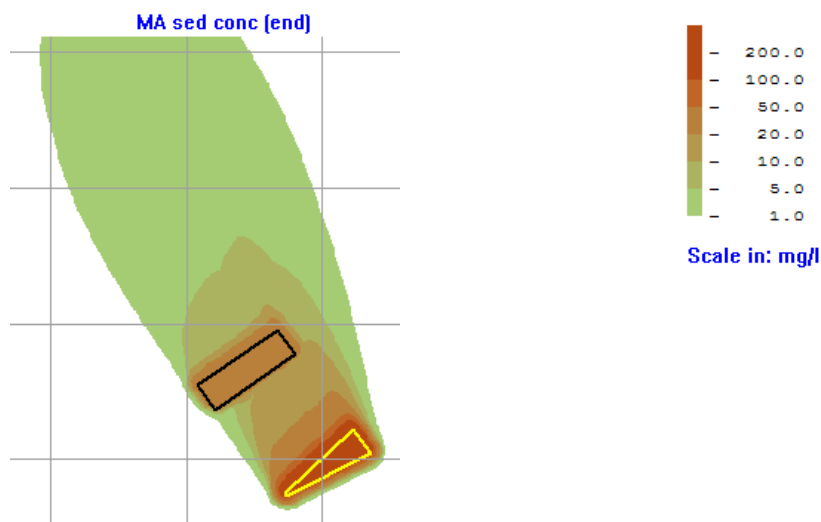


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:

- |  |  |  |  |
|--|--|--|--|
|  | Нитки газопровода:<br>1, 2, 3, 4                             |  | Точки выхода микротоннеля                  |
|  | Граница зоны горно-санитарной охраны<br>города-курорта Анапа |  | Концентрации<br>взвешенных веществ, (мг/л) |
|  | Участок проведения дноглубительных работ                     |  |  |
|  | Участок временного складирования грунта                      |  |  |

**Рисунок 5.2-3 Максимально достигнутые концентрации, мг/л при разработке траншеи для 4 нитки трубопровода и отвале грунта во временный отвал (шаг линий сетки 250 м)**

Поля максимальных концентраций при выемке грунта из отвала и обратной засыпке котлована под 4 нитку (максимально-достигнутые концентрации) приведены на рисунке 5.2-4. Расстояния от края траншеи до положения изолинии с концентрацией взвеси 100 мг/л не превышают 291 м, с концентрацией 50 мг/л - 296 м, с концентрацией 10 мг/л - 328 м, с концентрацией 5 мг/л – 428 м.



**Рисунок 5.2-4 Максимально достигнутые концентрации, мг/л, при изъятии грунта из временного отвала и обратной засыпке траншеи для четвертой нитки трубопровода (шаг линий сетки 250 м)**

Время существования загрязнённых шлейфов с различными концентрациями представлено в таблице 5.2-2. Время существования шлейфов с концентрацией выше заданной близко ко времени проведения работ, то есть шлейфы исчезают практически сразу после прекращения рытья. Поэтому в данном случае оно примерно одинаково для шлейфов каждого вида.

Анализ данных показывает, что время существования шлейфа с концентрацией более 5 мг/л по каждой операции составляет 34 часа.

**Таблица 5.2-2 Время существования шлейфов с концентрацией выше заданной (час)**

Операция	Концентрация взвеси в воде, мг/л				
	>100.00	>50.00	>20.00	>10.00	>5.00
Выемка грунта (1 нитка)	29.0	31.4	31.9	32.8	34.1
Обратная засыпка (1 нитка)	29.6	31.4	31.7	32.5	33.9
Выемка грунта (2 нитка)	28.7	31.4	31.8	32.7	34.0
Обратная засыпка (2 нитка)	29.6	31.4	31.7	32.5	33.7
Выемка грунта (3 нитка)	28.7	31.4	31.8	32.7	34.0
Обратная засыпка (3 нитка)	29.6	31.4	31.7	32.5	33.7
Выемка грунта (4 нитка)	28.9	31.4	31.8	32.7	33.9

Операция	Концентрация взвеси в воде, мг/л				
	>100.00	>50.00	>20.00	>10.00	>5.00
Обратная засыпка (4 нитка)	29.6	31.4	31.7	32.5	33.7

В соответствии с результатами моделирования, объём грунта, переходящего во взвешенное состояние при разработке и засыпке всех котлованов составит 6400 м<sup>3</sup>, масса грунта, переходящего во взвешенное состояние - 8480,0 т (табл. 5.2-3).

**Таблица 5.2-3 Параметры воздействия на морскую среду, определяемые по проектным данным для траншей на выходе трубопроводов из микротоннелей**

	Объем работ, м <sup>3</sup>	Операция	Объем потребляемой воды, м <sup>3</sup>	Объем грунта, переходящего во взвешенное состояние, м <sup>3</sup>	Масса грунта, переходящего во взвешенное состояние, т
Для одной траншеи	25000	Выемка грунта	37500	125	165,63
	25000	Отсыпка в отвал	0	675	894,38
	25000	Выемка грунта из отвала	37500	125	165,63
	25000	Обратная засыпка	0	675	894,38
Для всех 4-х траншей	100000	Выемка грунта	150000	500	662,50
	100000	Отсыпка в отвал	0	2700	3577,50
	100000	Выемка грунта из отвала	150000	500	662,50
	100000	Обратная засыпка	0	2700	3577,50

Расчёт платы за загрязнение акватории взвешенными веществами при разработке и засыпке всех котлованов представлен в разделе 5.4 «Расчёт ущерба водной среде» настоящего Тома.

Дноуглубительные работы и корректировка свободных пролётов на участках средних и больших глубин

Перед укладкой морского трубопровода на участках неровностей морского дна будут производиться земляные работы по корректировке свободных пролётов. По каждой нитке проектными решениями предполагается выполнение следующих земляных работ:

- срезка и выравнивание неровностей морского дна (п. №1 и 2, таблица 5.2-4);
- каменная отсыпка участков неровностей морского дна (п. №8 и 9, таблица 5.2-4).

Работы по срезке и выравниванию неровностей морского дна планируется выполнить с использованием грейфера, установленного на специальном судне обеспечения типа «Tertnes» (Van Oord). В качестве запасного варианта рассматривается использование подводного гидромониторного оборудования.

Ликвидация недопустимых пролетов выполняется методом каменной наброски – подсыпки каменно-гравийного материала с помощью судна обеспечения типа «Tertnes» (Van Oord) с гибкой сбросной трубой.

После укладки морского трубопровода проектными решениями предполагается выполнение следующих земляных работ:

- заглубливание трубопровода (п. №3, 4 и 5, таблица 5.2-4);
- заглубливание трубопровода с дополнительной засыпкой (п. №6 и 7, таблица 5.2-4);
- каменная подсыпка участков неровностей морского дна (п. №10-14, таблица 5.2-4).

Для защиты, стабилизации или корректировки безопорных пролетов предполагается использовать систему заглубливания трубопроводов (траншекопатель с фрезой) «Beluga». Для подсыпки свободных пролётов, а также засыпки участков газопровода используется специальное судно типа «Tertnes» (Van Oord) с гибкой сбросной трубой.

В силу того, что работы по каждой нитке будут однотипными, ниже представлен анализ оценки воздействия для 1-ой нитки трубопровода.

Основные характеристики и параметры воздействия дноуглубительных работ, а также работ по корректировке свободных пролётов для 1-ой нитки на участке российского сектора морского газопровода «Южный поток» представлены в таблице 5.2-4.

С точки зрения технологии работ и влияния на морскую водную среду все виды операций отличаются объемом разрабатываемого и подсыпаемого материала, методом производства работ, а также расположением участков производимых операций.

**Таблица 5.2-4 Основные характеристики земляных работ на участках средних и больших глубин при строительстве 1 нитки газопровода (цветом выделены операции в зависимости от типа выполняемых работ)**

Участок/ операция	ПК, км	Длина/ глубина участка м	Объём работ, м <sup>3</sup>	Операция	Объём потребляе мой воды, м <sup>3</sup>	Масса грунта, переходящего во взвешенное состояние, т
1. Дноуглубительные работы перед укладкой (грейферный земснаряд)	30.3	150/120	12000	Выемка грунта ЗС	18000	318.000
2. Дноуглубительные работы перед укладкой (гидроразмыв)	30.3	150/120	12000	Выемка грунта гидроразмыв	42000	5374.200
3. Заглубливание трубопровода (ПК 30.7)	30.7	150/300	506	Выемка трубозаглубителе м	759	94.533

Участок/ операция	ПК, км	Длина/ глубина участка м	Объём работ, м <sup>3</sup>	Операция	Объём потребляе мой воды, м <sup>3</sup>	Масса грунта, переходящего во взвешенное состояние, т
4. Заглубление трубопровода (ПК 31.7)	31.7	150/550	506	Выемка трубозаглубителе м	759	94.533
5. Заглубление трубопровода (ПК 32.1)	32.1	150/660	506	Выемка трубозаглубителе м	759	94.533
6. Заглубление трубопровода (ПК 25,1-29,8)	25.1- 29,8	4700/ 60- 95	11000	Выемка трубозаглубителе м	16500	2055.075
7. Последующая засыпка трубопровода (ПК 25,1-29,8)	25.1- 29,8	4700/60- 95	16000	Засыпка	0	424.000
8. Подсыпка перед укладкой трубопровода (ПК 31.6)	31.6	200/500	1800	Засыпка	0	23.850
9. Подсыпка перед укладкой трубопровода (ПК 32.1)	32.1	200/600	1800	Засыпка	0	23.850
10. Засыпка трубопровода после укладки (ПК 30.6)	30.6	128/100	1800	Засыпка	0	23.850
11. Засыпка трубопровода после укладки (ПК 30.8)	30.8	128/350	1800	Засыпка	0	23.850
12. Засыпка трубопровода после укладки (ПК 32.0)	32	128/600	1800	Засыпка	0	23.850
13. Засыпка трубопровода после укладки (ПК 32.9)	32.9	128/850	1800	Засыпка	0	23.850
14. Засыпка трубопровода после укладки (ПК 39-43)	39	4000/160 0	16000	Засыпка	0	212.000

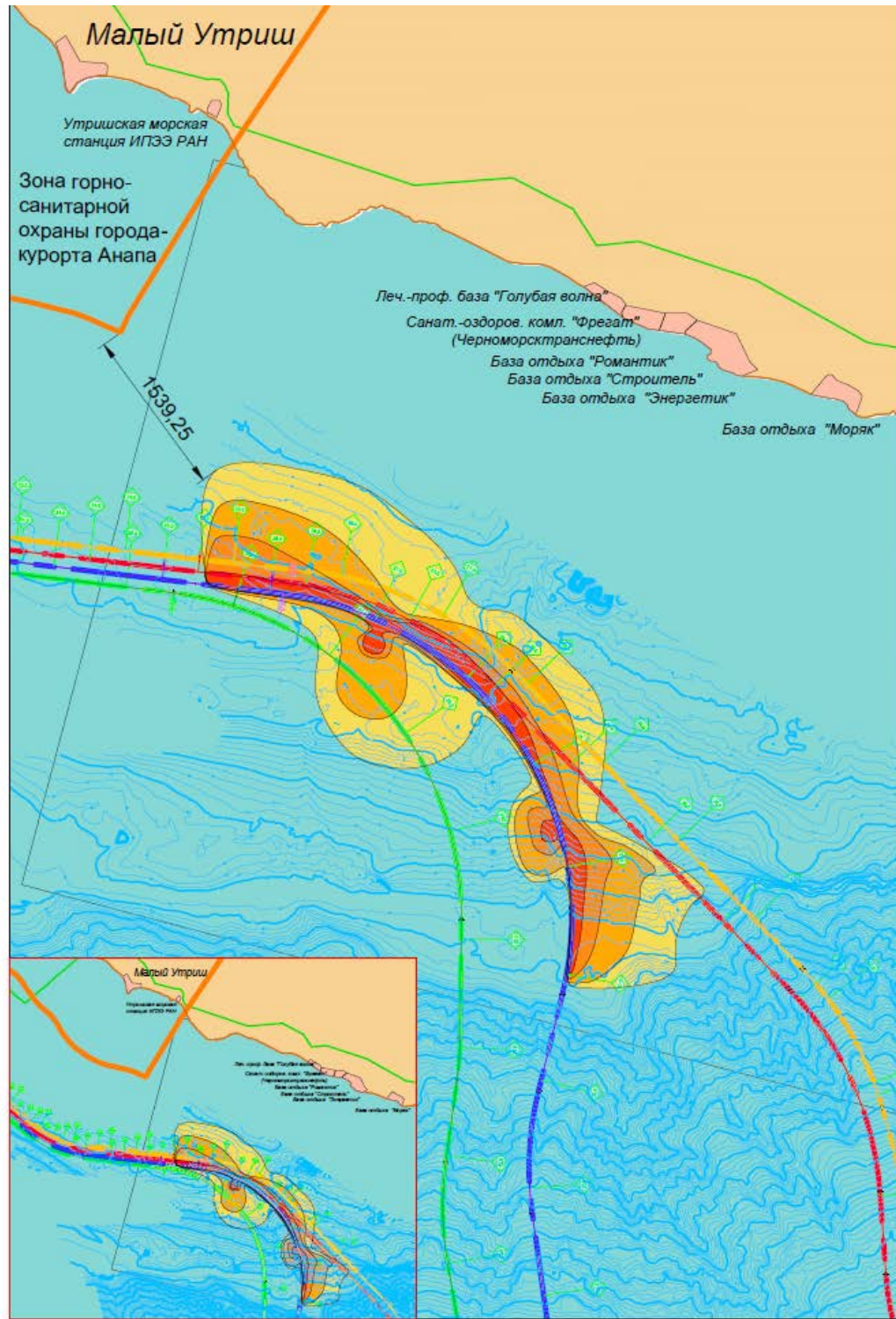
Основные результаты моделирования (расстояния до изолиний при вышеуказанных земляных работах) на участке российского сектора морского газопровода «Южный поток» представлены в таблице 5.2-5.



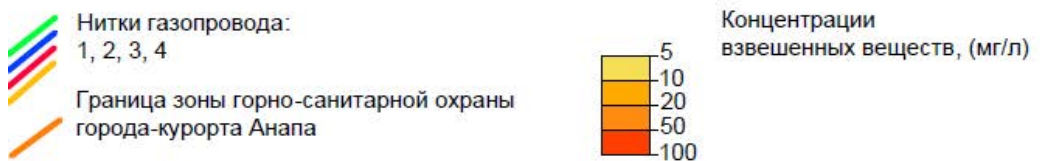
**Таблица 5.2-5 Расстояния (м) от места проведения работ до положений изолиний с различными пороговыми концентрациями (1 нитка), (цветом выделены операции в зависимости от типа выполняемых работ)**

Участок/ операция	Концентрация взвеси в воде, мг/л			
	≥ 100	≥ 50	≥ 10	≥ 5
1. Дноуглубительные работы перед укладкой (грейферный земснаряд)	332	559	1 298	1 374
2. Дноуглубительные работы перед укладкой (гидроразрыв)	1 419	1 419	1 422	1 422
3. Заглубление трубопровода (ПК 30.7)	107	238	922	1 360
4. Заглубление трубопровода (ПК 31.7)	138	237	686	997
5. Заглубление трубопровода (ПК 32.1)	88	222	1 200	1 345
6. Заглубление трубопровода (ПК 25,1-29,8)	165	303	1 029	1 883
7. Последующая засыпка трубопровода (ПК 25,1-29,8)	340	602	1 832	1 949
8. Подсыпка перед укладкой трубопровода (ПК 31.6)	48	151	784	1 144
9. Подсыпка перед укладкой трубопровода (ПК 32.1)	63	167	712	1 160
10. Засыпка трубопровода после укладки (ПК 30.6)	95	229	815	1 131
11. Засыпка трубопровода после укладки (ПК 30.8)	74	184	651	966
12. Засыпка трубопровода после укладки (ПК 32.0)	85	209	700	879
13. Засыпка трубопровода после укладки (ПК 32.9)	111	214	673	990
14. Засыпка трубопровода после укладки (ПК 39-43)	96	202	762	1 239

Максимальные расстояния распространения ВВ при проведении земляных работ будут наблюдаться при заглублении газопровода и его последующей засыпке на ПК 25,1-29,8 км (п. 6, 7 в таблице 5.2-5). В отдельные моменты концентрация 5 мг/л добавленной взвеси могут наблюдаться на расстояниях до 1949 м от источника (в случае засыпки). Характерные масштабы распространения ВВ при заглублении газопровода в районе зоны горно-санитарной охраны г-к Анапа показаны на рисунке 5.2-5. Из него следует, что воздействие на ООПТ (зону горно-санитарной охраны) в результате заглубления и подсыпки газопровода на участке ПК 25,1-29,8 км не ожидается (ближайшее расстояние от изолинии с концентрацией 5 мг/л составляет более 1500 м).

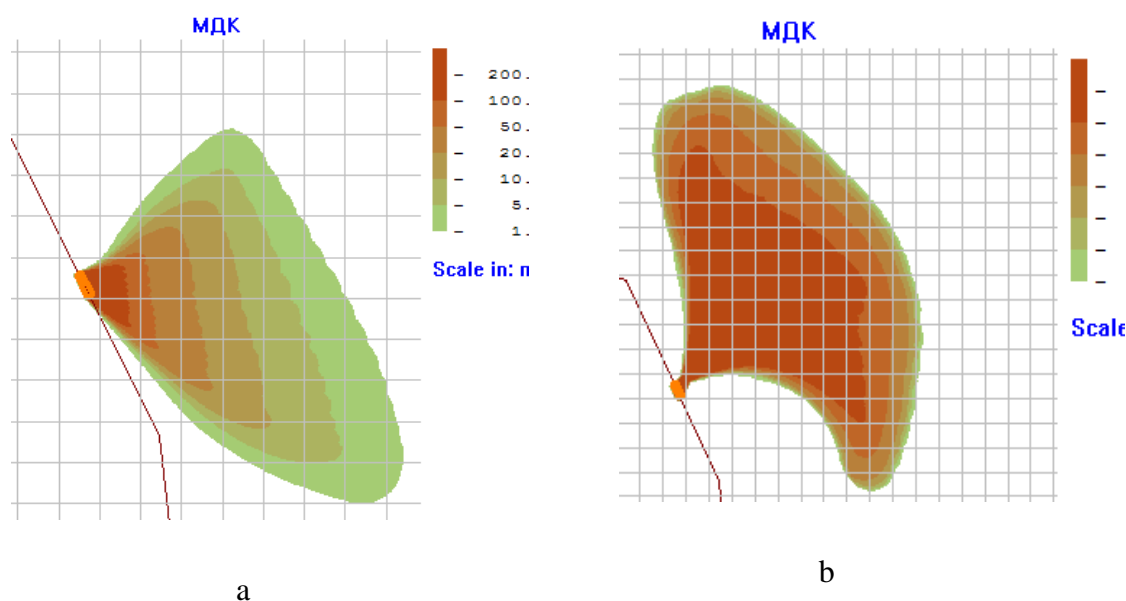


УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ:



**Рисунок 5.2-5** Поле максимальной достигнутой концентрации взвеси при заглублении трубопровода на участке ПК 25,1-29,8 км (с глубинами 60-95 м)

Поля максимальных концентраций при выполнении дноуглубительных работ различными методами для 1 нитки (максимально-достигнутые концентрации) приведены на рисунке 5.2-2. В соответствии с результатами моделирования (таблица 5.2-5) наибольшее воздействие ожидается при разработке грунтов при помощи подводного гидромониторного оборудования. Расстояния в данном случае от края траншеи до положения изолинии с концентрацией взвеси более 100 мг/л – 1419 м, с концентрацией взвеси более 5 мг/л (Рис.5.2-6, б). Поскольку данные работы проводятся на значительном удалении от береговой линии (глубины более 100 м), воздействие на ООПТ (зону горно-санитарной охраны) не ожидается.

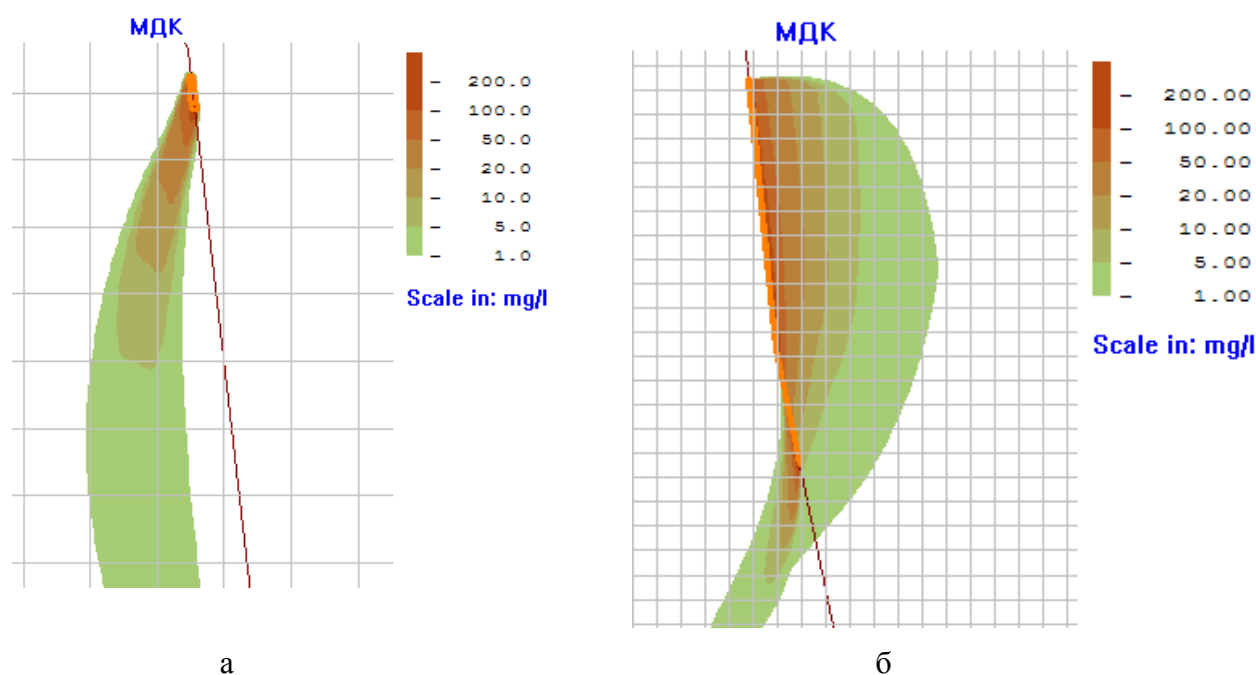


**Рисунок 5.2-6 Поле максимальной достигнутой концентрации взвеси при дноуглубительных работах на глубоководном участке: а – дноуглубительные работы с помощью грейферного земснаряда; б – дноуглубительные работы с помощью гидроразмыва (шаг линий сетки 250 м)**

В процессе осуществления работ по корректировке свободных пролётов для обеспечения устойчивости газопроводной системы будет произведена подсыпка каменно-гравийного материала объёмом 101 720 м<sup>3</sup> (для всех четырёх ниток).

Характерные поля максимальных концентраций при каменной подсыпке участков неровностей морского дна (максимально-достигнутые концентрации) приведены на рисунке 5.2-7.

Расстояния от края траншеи до положения изолинии с концентрацией взвеси 100 мг/л не превышают 96 м, с концентрацией 10 мг/л - 762 м, с концентрацией 5 мг/л - 1239 м (см. Рис.5.2-7, б).



**Рисунок 5.2-7 Поле максимальной достигнутой концентрации взвеси при подсыпке участков неровностей морского дна каменно-гравийным материалами: а – участок дампинга №10, б – участок дампинга №14, см. таблица 5.2-4 (шаг линий сетки 250 м)**

В процессе моделирования распространения взвешенных веществ в морской среде были оценены объёмы загрязняемой воды, протекающей в шлейфах с различной концентрацией, при производстве всех вышеперечисленных операций (таблица 5.2-6).

Анализ данных ещё раз показывает, что наибольшее значимое воздействие ожидается при заглублении и последующей засыпке газопровода на участке ПК 25,1-29,8 км (с глубинами 60-95 м). Существенные объёмы загрязняемой воды характерны также при дноуглубительных работах с помощью гидроразмыва (таблица 5.2-6).

**Таблица 5.2-6 Объёмы загрязняемой воды, протекающей в шлейфах взвеси с концентрациями выше заданных, - «протекшие объёмы» (ПО), м<sup>3</sup> (1 нитка) (цветом выделены операции в зависимости от типа выполняемых работ)**

Участок/ операция	Концентрация взвеси в воде, мг/л			
	≥ 100	≥ 50	≥ 10	≥ 5
Дноуглубительные работы перед укладкой (грейферный земснаряд)	1 978 013	3 185 656	10 025 286	15 219 731
Дноуглубительные работы перед укладкой (гидроразмыв)	25 734 666	29 341 738	35 940 576	38 197 028
Заглубление трубопровода (ПК 30.7)	515 464	830 617	3 204 532	6 956 214
Заглубление трубопровода (ПК 31.7)	400 803	681 004	2 425 484	3 977 526

Участок/ операция	Концентрация взвеси в воде, мг/л			
	≥ 100	≥ 50	≥ 10	≥ 5
Заглубление трубопровода (ПК 32.1)	542 045	961 847	5 354 327	10 261 547
Заглубление трубопровода (ПК 25,1-29,8)	9 243 400	18 444 476	75 480 296	143 297 440
Последующая засыпка трубопровода (ПК 25,1-29,8)	6 074 182	11 383 871	36 891 536	54 144 996
Подсыпка перед укладкой трубопровода (ПК 31.6)	96 191	238 215	1 409 855	3 562 624
Подсыпка перед укладкой трубопровода (ПК 32.1)	129 013	291 554	853 951	1 915 871
Засыпка трубопровода после укладки (ПК 30.6)	259 720	454 517	1 413 331	2 824 500
Засыпка трубопровода после укладки (ПК 30.8)	151 335	247 081	773 251	1 561 217
Засыпка трубопровода после укладки (ПК 32.0)	237 431	457 643	1 460 428	2 413 098
Засыпка трубопровода после укладки (ПК 32.9)	160 731	268 249	956 746	2 145 188
Засыпка трубопровода после укладки (ПК 39-43)	2 311 987	5 061 161	17 737 064	28 237 810

Анализ материалов моделирования позволяет также оценить время существования загрязнённых шлейфов. Общая картина существования шлейфов мутности с различными концентрациями представлена в таблице 5.2-7.

Самое длительное воздействие ожидается, как и в предыдущем случае, при заглублении трубопровода на участке ПК 25,1-29,8 км. Время существования шлейфов при данной операции будет составлять от 206 часов (с концентрацией более 100 мг/л) до 226 часа (с концентрацией более 5 мг/л). При всех других операциях время существования загрязнённых шлейфов мутности не будет превышать 40 часов.

**Таблица 5.2-7** Время существования шлейфов с концентрацией выше заданной, час ( $T_{сущ}$ ) (1 нитка) (цветом выделены операции в зависимости от типа выполняемых работ)

Участок/ операция	Концентрация взвеси в воде, мг/л			
	≥ 100	≥ 50	≥ 10	≥ 5
Дноуглубительные работы перед укладкой (грейферный земснаряд)	26.0	27.3	31.7	33.6

Участок/ операция	Концентрация взвеси в воде, мг/л			
	≥ 100	≥ 50	≥ 10	≥ 5
Дноуглубительные работы перед укладкой (гидроразрыв)	28.5	28.7	29.1	29.2
Заглубление трубопровода (ПК 30.7)	10.4	10.9	13.4	15.2
Заглубление трубопровода (ПК 31.7)	10.9	11.6	14.2	15.9
Заглубление трубопровода (ПК 32.1)	10.2	10.5	13.6	14.1
Заглубление трубопровода (ПК 25,1-29,8)	206.1	222.0	224.7	226.3
Последующая засыпка трубопровода (ПК 25,1-29,8)	32.6	33.2	36.0	36.9
Подсыпка перед укладкой трубопровода (ПК 31.6)	3.1	3.9	5.7	7.2
Подсыпка перед укладкой трубопровода (ПК 32.1)	3.6	4.0	5.5	6.7
Засыпка трубопровода после укладки (ПК 30.6)	3.9	4.3	6.3	7.5
Засыпка трубопровода после укладки (ПК 30.8)	3.8	4.3	6.5	8.1
Засыпка трубопровода после укладки (ПК 32.0)	3.8	4.3	7.1	9.1
Засыпка трубопровода после укладки (ПК 32.9)	4.0	4.4	6.7	8.4
Засыпка трубопровода после укладки (ПК 39-43)	32.2	32.5	34.1	35.2

Таким образом, в процессе осуществления всех земляных работ на глубоководном участке объём разрабатываемого грунта составит 258 898 м<sup>3</sup>. В процессе всех производимых работ во взвешенное состояние перейдет 13 462 т (при разработке грунта грейферным способом, п.№1 таблица 5.2-4) и 29 895 т (при разработке грунта при помощи гидроразрыва, п.№2 таблица 5.2-4). Общий объём потребляемой воды в первом случае составит 138 897 м<sup>3</sup>, во втором – 216 897 м<sup>3</sup>.

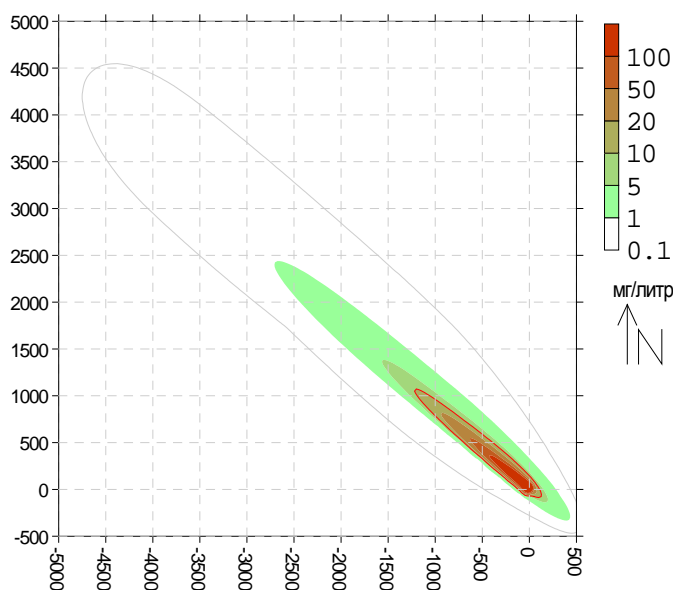
Приоритетным вариантом при производстве земляных работ выбран вариант №1 (с разработкой грунта грейферным способом). Соответственно, плата за загрязнение взвешенными веществами была рассчитана по данному варианту (раздел 5.4 «Расчёт ущерба морской водной среде»).

#### Дампинг грунта на площадке складирования

При производстве дноуглубительных работ на ПК 30,3 км для 1 нитки грейферным

способом (п. 1, 2 в таблице 5.2-5) предусматривается вывоз грунта на площадку дампинга (923, с глубинами в среднем 100-150 м). Общий объём размещаемого грунта (с учётом его потери при разработке) составит 38220 м<sup>3</sup>.

Поля максимальных концентраций при размещении грунта на площадке №923 приведены на рисунке 5.2-8. Расстояния от точки сброса до положения изолинии с концентрацией взвеси 100 мг/л не превышают 571 м, с концентрацией 50 мг/л - 835 м, с концентрацией 10 мг/л - 1608 м.



**Рисунок 5.2-8 Поле максимальной достигнутой концентрации взвеси при размещении грунта на площадке 923 (для одного сброса)**

Время существования шлейфов с концентрацией более 10 мг/л для 1 нитки не превысит 2,1 сут, для 2 нитки не превысит 2,7 сут. Время существования шлейфов с концентрацией более 10 мг/л для 3 и 4 ниток не превысит 1,1 сут.

Общая масса грунта, переходящего во взвешенное состояние, для всех 4-х ниток составит 17 218,11 т.

Анализируя воздействие на водную среду при производстве всех видов земляных работ, необходимо отметить, что работы будут производиться локально: на мелководном участке, длиной 170 м по каждой нитке, и участке континентального склона – длиной по каждой нитке около 9-10 км. Учитывая общую протяжённость всей трассы в пределах российского сектора (230 км), данные масштабы воздействия являются крайне незначительными. К тому же значительные объёмы работ будут производиться привозным каменно-гравийным материалом, доля перехода во взвешенное состояние которого составляет всего около 1%.

Основное воздействие будет происходить в случае разработки грунтов при помощи подводного гидромониторного оборудования на участке длиной 150 м по каждой нитке, а также при заглублении трубопровода траншекопателем с фрезой, типа «Beluga», на

участках около 5-6 км по каждой нитке (с глубинами от 60 до 150 м). Более половины массы всего грунта (около 67%), перешедшего во взвешенное состояние, приходится только на разработку грунта методом гидроразмыва, а также при заглублении трубопровода траншеекопателем.

Общая масса грунта, переходящего во взвешенное состояние, при производстве всех видов земляных работ в процессе строительства морского участка газопровода «Южный поток» в пределах российского сектора Чёрного моря для приоритетного варианта (при разработке грунта с помощью грейферного оборудования) составит 39160,11 т.

Расчёт платы за загрязнение акватории взвешенными веществами при производстве всех видов земляных работ представлен в разделе 5.4 «Расчёт ущерба водной среде» настоящего Тома.

### **Вторичное загрязнение морских вод**

Воздействие на химический состав морских вод может быть оказано только в период строительства газопровода в результате поступления в воду химических веществ из донных отложений, часть которых может переходить во взвесь при проведении дноуглубительных работ.

В рамках работы над проектом-аналогом (строительство Северо-Европейского Газопровода) была проведена оценка воздействия взмучивания донных отложений на состав морской воды и вторичное загрязнение воды содержащимися во взвеси веществами. Установлено, что при взмучивании в растворенную форму перейдет очень незначительная доля тяжелых металлов, содержащихся в донных отложениях – десятые доли процента. Такое незначительное повышение концентрации существует только в пределах облака взвешенных веществ, и после оседания взвеси, концентрации металлов в воде возвращаются к прежнему уровню.

Таким образом, воздействие на химический состав воды при взмучивании донных отложений будет несущественным, и поэтому нет оснований для проведения расчета платы за вторичное химическое загрязнение акватории в результате строительства газопровода.

### **Характеристики водопотребления и водоотведения**

#### *1. Водопотребление и водоотведение при проведении гидроиспытаний*

Воздействие на акваторию будет также заключаться в заборе и сбросе морской воды при проведении очистки и гидроиспытания газопровода.

Гидроиспытания морской трубопроводной системы будут проводиться только для прибрежного участка, длиной 4,3 км. В прибрежный участок российского сектора входят: береговой участок (за границей площадки ДООУ), трубопровод в микротоннеле и участок трубопровода до глубины воды 30 метров. Гидроиспытания будут проводиться морской



водой. Глубоководный участок в пределах российского сектора газопровода «Южный поток» испытываться не будет.

На обоих концах этого участка будут установлены временные камеры запуска/приема ДОУ. Также для проведения гидроиспытаний будет мобилизовано судно обеспечения, с установленным на нем оборудованием для забора/сброса морской воды, проведения заполнения водой, водоподготовки и гидроиспытаний трубопровода. А также оборудованного ROV-аппаратом, используемого для соединения шлангов подачи/забора воды, спускаемых с судна, и соединяемых с подводной камерой запуска/приема ДОУ.

На испытываемом участке длиной 4,3 км будут проводиться следующие виды работ:

- Промывка, калибровка и очистка внутренней полости морского трубопровода для удаления механических примесей;
- Заполнение морского трубопровода водой (заполнение производится в процессе промывки и калибровки);
- Проведение гидроиспытаний (Рисп=1,1Рр);
- Сброс давления;
- Удаление воды из полости трубы;
- Осушка с целью удаления остаточной воды.

Очистка внутренней полости трубопровода проводится с целью удаления из неё окалины, механических частиц, которые могут загрязнять продукт, транспортируемый по трубопроводу. Калибровку проводят для проверки геометрических параметров трубы, выявления наличия вмятин и овальности.

Для заполнения и гидроиспытаний трубопровода используется морская вода. Забор воды будет производиться судном с помощью гибкого рукава в районе изобаты 30 м из придонного горизонта с глубины, соответствующей требованиям по расположению рыбозащитного устройства. Скорость забора – 2 x 6,25 м<sup>3</sup>/мин. Время забора – 3 часа. На борту судна вода для проведения испытаний будет поступать в буферную емкость. Затем будет проходить через фильтр со степенью фильтрации 50 микрон (рисунок 5.2-9, таблица 5.2-8), и обрабатываться ультрафиолетовым излучением.



**Рисунок 5.2-9 Самоочищающийся фильтр компании Atkins fullford**

**Таблица 5.2-8 Характеристики фильтрационной установки**

<b>Модель:</b>	<b>Самоочищающийся фильтр компании Atkins fullford</b>
Тип:	Обратно-поточный сетчатый фильтр
Вес:	1700 кг.
Тип жидкости:	Морская вода (До 50 микрон)
Рекомендуемое рабочее давление:	8 бар
Максимальное рабочее давление:	10 бар
Минимальное давление на входе:	2 бар
Максимальный перепад давления:	0,2 бар (через фильтры)
Рекомендуемая рабочая температура:	5-10 °С
Максимальная рабочая температура:	65 °С
Максимальный расход:	900 м <sup>3</sup> /час
Диаметр всасывающего патрубка:	14 дюймов 150 фунтов (Фланец с выступающей поверхностью)
Диаметр выходного патрубка	14 дюймов 150 фунтов (Фланец с выступающей поверхностью)

Водозаборные сооружения оснащены рибозащитными устройствами в соответствии со СНиП 2.06.07-87.

По достижению поездом ДОУ береговой временной камеры запуска/приема данная вода для смачивания и размыва загрязнений будет подаваться в специальный резервуар. Вода после промывки газопроводов содержит загрязняющие вещества. В соответствии с экспертной оценкой института ВНИИСТ (письмо №314/ЛПМ от 27.01.1988 г., Приложение Е. Раздел 7. Часть 1. Книга 2) содержание примесей в воде после промывки трубопроводов условным диаметром 700 – 1400 мм составляет: ржавчина – 0,05 кг/м<sup>3</sup>, сварочный шлак – 0,005 кг/м<sup>3</sup>. В дальнейшем после гравитационного отстоя она снова будет подаваться в трубопровод. Общее количество промывочной воды после очистки четырёх ниток – 320 м<sup>3</sup> (по 80 м<sup>3</sup> на каждую нитку).

После достижения ДОУ береговой камеры запуска/приема поршней, производится гидроиспытание. После проведения гидроиспытания вода вытесняется по направлению к подводной камере запуска/приема поршней и подается на судно обеспечения для последующей очистки и сброса в море.

Для проведения гидроиспытаний каждой нитки необходимо дополнительно 1800 м<sup>3</sup> морской воды (всего 7200 м<sup>3</sup> для 4-х ниток). Для заполнения морского участка используется отфильтрованная морская вода. Для связывания кислорода, находящегося в воде в растворенном виде, добавляется химический реагент бисульфит натрия (NaHSO<sub>3</sub>), с концентрацией 250 мг/л. Общий объем бисульфита натрия составит 452 л (на 1 нитку).

Таким образом, общий объем морской воды, необходимой для гидроиспытания всех 4-х ниток, составит ориентировочно 8000 м<sup>3</sup>.

Поезд ДОУ для вытеснения воды и осушки трубопровода будет состоять из трех поршней. Между первым и вторым поршнями будет находиться моноэтиленгликоль (МЭГ). По достижению поездом ДОУ подводной камеры запуска поршней МЭГ будет подаваться на судно обеспечения в специальный резервуар для дальнейшей утилизации. Общий объем МЭГ на 1 нитку составляет 20 м<sup>3</sup>.

Выпуск воды после гидроиспытания и очистки будет осуществляться на специальное судно, расположенное в районе изобаты 30 м, и впоследствии, после анализа и дополнительной фильтрации, сбрасываться в море.

После гидроиспытания вода не будет содержать никаких специфических загрязняющих веществ и будет являться условно-чистой. Значения показателей состава сточных вод не будут превышать нормативных величин (ПДК<sub>рх</sub>). Состав и качество сточных вод представлены в таблице 5.2-9.

**Таблица 5.2-9 Состав и качество сточных вод после гидроиспытания**

№ п/п	Показатели состава сточных вод	Единицы измерения	Значение	ПДК р.х.
1	Натрий	мг/л	82,2	7100,0
2	Сульфаты	мг/л	343,0	3500,0
3	Железо*	мг/л	0,018	0,05
4	Взвешенный вещества	мг/л	10,0	10,0

\*В соответствии с нормами использования бисульфита натрия, массовая доля железа должна составлять не более 0,005%.

Сброс будет осуществляться с плавучего судна, через специальное оборудование. Расчёт НДС загрязняющих веществ после гидроиспытаний представлен в Приложении Е (Раздел 7. Часть 1. Книга 2). В соответствии с проведёнными расчётами, воздействия на морскую водную среду при сбросе воды после гидроиспытания не ожидается.

## *2. Водопотребление и водоотведение на судах*

### Система водоснабжения

В соответствии с «Санитарными правилами для морских судов СССР» (утв. Главным государственным санитарным врачом СССР 21.12.1982 N 2641-82), каждое судно должно быть обеспечено в достаточном количестве питьевой и мытьевой водой. Необходимый объём воды для этих нужд будет забираться в порту от берегового централизованного хозяйственно-питьевого водопровода.

Питьевая вода подается ко всем водопотребителям пищевого блока и медицинских помещений, к кипятильникам вне пищеблока, в тамбуры провизионных кладовых, ко всем умывальникам. Мытьевая вода подается в ванны, души, бани и прачечные.

В соответствии с категорией судна различаются нормы водопотребления (таблица 5.2-10).

**Таблица 5.2-10 Минимальные нормы водопотребления на судах («Санитарные правила для морских судов...»)**

Вода, л	Минимальные нормы водопотребления, на 1 человека в сутки			
	суда I категории	суда II категории	суда III категории	суда IV категории
Питьевая	50	40	20	10
Мытьевая	100	90	30	10

Выделяются следующие категории судов:

- суда I категории - суда, совершающие рейсы продолжительностью более 5 суток, а также суда неограниченного района плавания;
- суда II категории - суда, совершающие рейсы продолжительностью свыше 24 часов, но не более 5 суток;
- суда III категории - суда, совершающие рейсы продолжительностью до 24 часов;
- суда IV категории - суда, совершающие рейсы продолжительностью до 8 часов.

#### Судовые сточные системы

В целях охраны окружающей среды от загрязнения на каждом судне должны предусматриваться специальные сточные системы. В зависимости от назначения сточные системы разделяются на систему *сточных вод* и систему *хозяйственно-бытовых вод*.

Система сточных вод предназначена для сбора без обработки или с обработкой (измельчением и обеззараживанием) и удаления с судна стоков из всех типов туалетов, писсуаров и унитазов, а также от шпигатов, установленных в туалетах; стоков из раковин, ванн и шпигатов, находящихся в медицинских помещениях; стоков иного происхождения, если они смешаны с перечисленными выше стоками.

Система хозяйственно-бытовых вод предназначена для сбора без обработки или с обработкой (измельчением или обеззараживанием) и удаления с судна стоков из общих и

каютных умывальников, бань, душевых, прачечных, камбузов и других помещений пищеблока. Устройство любых сточных систем должно исключать возможность проникновения и распространения запаха в помещения.

Сточные системы должны состоять из оборудования (установки для очистки и обеззараживания сточных вод) или устройства для сбора, хранения и последующей передачи сточных вод на специализированные суда или береговые приемные устройства.

На судах, оборудованных установками для очистки и обеззараживания сточных вод, рекомендуется единая система сбора и обработки сточных и хозяйственно-бытовых вод. На судах, не оборудованных установками для очистки и обеззараживания сточных вод, допускается раздельная система сбора и хранения сточных и хозяйственно-бытовых вод.

Для хранения сточных и хозяйственно-бытовых вод должны предусматриваться цистерна или цистерны. Объем цистерн должен обеспечить накопление сточных и хозяйственно-бытовых вод, исходя из времени нахождения судна в территориальных и внутренних водах с учетом максимального времени между опорожнением цистерн.

Сточные воды из изолятора по самостоятельному трубопроводу должны отводиться в отдельную цистерну или на установку для очистки и обеззараживания сточных вод.

Сточные трубопроводы не должны проходить через помещения медицинского назначения, помещения пищеблока, столовые, рестораны, кают-компании, провизионные кладовые и цистерны пресной воды.

Минимальное расчетное количество сточных и хозяйственно-бытовых вод на одного человека в сутки принимается в соответствии с таблицей 5.2-11.

**Таблица 5.2-11 Минимальное количество сточных вод на 1 человека в сутки («Санитарные правила для морских судов...»)**

Категории судов	Сточные воды	Хозяйственно-бытовые воды	Всего
Суда I и II категорий	50	150	200
Суда III и IV категорий	30	70	100

Сброс сточных вод производится строго в соответствии с требованиями МАРПОЛ 73/78 (Приложение IV).

Сброс в море сточных вод с судов запрещён, кроме случаев когда:

- судно постепенно сбрасывает измельчённые и обеззараженные сточные воды на расстоянии более 3 морских миль от ближайшего берега, используя систему, одобренную Морским Регистром судоходства при скорости не менее 4 узлов;
- судно постепенно сбрасывает неизмельчённые и необеззараженные сточные воды на расстоянии более 12 морских миль от ближайшего берега при скорости не менее

4 узлов;

- на судне действует одобренная установка для обработки сточных вод, которая удостоверена Администрацией в том, что она удовлетворяет эксплуатационным требованиям (в соответствии со стандартами и методами испытаний):
  - результаты испытаний установки занесены в выданное судну Международное свидетельство о предотвращении загрязнения сточными водами;
  - кроме того, сток не даёт видимых плавающих твёрдых частиц и не вызывает изменения цвета окружающей воды.

В соответствии с Правилами по предотвращению загрязнения с судов, эксплуатирующихся в морских районах и внутренних водных путях Российской Федерации (НД №2-020101-074), сброс с судов очищенных и обеззараженных сточных вод разрешается во внутренних морских и территориальных водах России при соблюдении следующих условий:

- на судах действует установка, одобренная Регистром, показатели очистки и обеззараживания которой соответствуют нормам по коли-индексу не более 1000, по взвешенным веществам не более 50 мг/л, по биологической потребности в кислороде (БПК5) не более 50 мг/л, по остаточному хлору не более 3 мг/л в сбрасываемых водах;
- сброс не носит залповый характер.

В Российской Федерации установки для очистки и обеззараживания сточных вод должны быть одобрены Регистром на основании заключения Минздрава РФ.

В соответствии с Санитарно-эпидемиологическими требованиями к охране прибрежных вод морей от загрязнения в местах водопользования населения (СанПиН 2.1.5.2582-10) в устанавливаемом районе водопользования (не менее 2 км от берега) и зоне санитарной охраны района водопользования (12 морских миль) запрещается сброс всех видов неочищенных и необеззараженных сточных вод.

На основании изложенного с учетом ограничений налагаемых МАРПОЛ 73/78 и СанПиН 2.1.5.2582-10 балансы водопотребления/водоотведения рассчитаны для трех зон: при эксплуатации судов в пределах 3-х миль, от трех до 12 миль и за 12-мильной зоной.

Расчетные расходы сточных вод при работе судов в указанных представлены соответственно в таблицах 5.2-12 - 5.2-14.

**Таблица 5.2-12 Характеристика водопотребления и водоотведения судов, работающих в пределах 3-х мильной зоны**

№	Название судна	Кол-во человек, п	Норма л. на чел в сут.	Время работы судна, сут.	Общее время работы типосудов, сут. на 4 трубы	Водопотребление, м <sup>3</sup>		Водоотведение, м <sup>3</sup>	
						в сутки	На период ст-ва	в сутки	На период ст-ва
1	Дунай	10	200.00	18	72	2.00	144	2.00	144
2	Mustang	8	200.00	12	48	1.60	76.8	1.60	76.8
3	Taccola	17	200.00	12	48	3.40	163.2	3.40	163.2
4	GSP Lyra	5	200.00	10	40	1.00	40	1.00	40
5	Брянск	5	200.00	10	40	1.00	40	1.00	40
6	Диксон	13	200.00	6	24	2.60	62.4	2.60	62.4
7	Calamity Jane	72	200.00	71	284	14.40	4089.6	14.40	4089.6
8	Normand Neptune (2 шт)	40	200.00	15	120	8.00	960	8.00	960
9	Normand Flipper (3 шт)	16	200.00	16	192	3.20	614.4	3.20	614.4
10	Normand Mermaid (2 шт)	70	200.00	15	120	14.00	1680	14.00	1680
11	Kahmari 2	4	200.00	12	48	0.80	38.4	0.80	38.4
12	НАМ 350	10	200.00	41	656	2.00	656	2.00	656
13	Tertness	46	200.00	56	224	9.20	2060.8	9.20	2060.8
14	GSP Prince	62	200.00	23	184	12.40	2281.6	12.40	2281.6
15	Tog Mor	144	200.00	6	24	28.80	691.2	28.80	691.2
16	Castoro Sei	342	200.00	9	36	68.40	2462.4	68.40	2462.4
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>							<b>16 060,8</b>		<b>16 060,8</b>

Очищается и вывозится на портовые очистные сооружения

Сдаётся на портовые очистные сооружения без очистки

**Таблица 5.2-13 Характеристика водопотребления и водоотведения судов, работающих за 3-х мильной зоной и в пределах территориальных вод РФ**

№	Название судна	Кол-во человек, п	Норма л. на чел в сут.	Время работы судна, сут.	Общее время работы судна, сут. на 4 трубы	Водопотребление, м <sup>3</sup>		Водоотведение, м <sup>3</sup>	
						в сутки	На период ст-ва	в сутки	На период ст-ва
1	GSP Lyra	5	200	9	36	1.00	36	1.00	36
2	Брянск	5	200	4	16	1.00	16	1.00	16
3	Tertness	46	200	32	128	4.60	312.8	4.60	312.8
4	GSP Vega	23	200	17	68	8.00	320	8.00	320
5	Normand Neptune	40	200	10	40	3.20	384	3.20	384
6	Normand Flipper	16	200	10	120	14.00	1120	14.00	1120
7	Normand Mermaid	70	200	10	80	9.20	1177.6	9.20	1177.6
8	GSP Prince	62	200	18	144	12.40	1785.6	12.40	1785.6
9	S 7000	725	200	10	40	145.00	5800	145.00	5800
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>							<b>10 952.00</b>		<b>10 952.00</b>

Сдаётся на портовые очистные сооружения без очистки

Очищается на судне и сбрасывается за 3-х мильной зоной

**Таблица 5.2-14 Характеристика водопотребления и водоотведения судов, работающих за пределами территориальных вод РФ**

№	Название судна	Кол-во человек	Норма л. на чел в сут.	Время работы судна, сут.	Общее время работы судна, сут. на 4 трубы	Водопотребление, м <sup>3</sup>		Водоотведение, м <sup>3</sup>	
						в сутки	На период ст-ва	в сутки	На период ст-ва
1	GSP Vega	23	200	56	224	4.60	1 030.40	4.60	1 030.40
2	Normand Flipper	16	200	112	1344	3.20	1 433.60	3.20	1 433.60
3	Normand Neptune	40	200	112	448	8.00	3 584.00	8.00	3 584.00
4	Normand Mermaid	70	200	112	896	14.00	6 272.00	14.00	6 272.00
5	GSP Prince	62	200	112	896	12.40	5 555.20	12.40	5 555.20
6	S 7000	725	200	112	448	145.00	64 960.00	145.00	64 960.00
<b>Итого на 4 трубопровода</b>							<b>82 835.20</b>		<b>82 835.20</b>

Очищается на судне и сбрасывается за 12-ти мильной зоной

Расход водоотведения сточных вод с судов за весь период строительства 4-х ниток составит 109 848,0 м<sup>3</sup>. Объем водоотведения принимается равным водопотреблению. Из указанного объема образующихся стоков 16 112,8 м<sup>3</sup> стоков будут сдаваться на портовые очистные сооружения, 93 735,2 м<sup>3</sup> будут очищаться на судах (на установках с биологическим методом очистки) и впоследствии сбрасываться за 3-х мильной и 12-ти мильной зонами при скорости не менее 4-х узлов (в соответствии с правилами МАРПОЛ 73/78).

Для приема бытовых неочищенных сточных вод суда оборудованы сборными танками соответствующей вместимости и контролем объема содержимого (см. Приложение Г, Раздел 7. Часть 1. Книга 2). Далее отведение бытовых сточных вод с судов, где отсутствуют очистные сооружения, а также с судов, работающих в пределах 3-х мильной зоны, осуществляется с использованием судов-бункеровщиков с последующей сдачей их в порту прибытия.

Таким образом, воздействия на морскую водную среду при сбросе сточных вод с судов в процессе производства строительных работ не ожидается.

#### Технологическая воды

Для охлаждения энергетических установок судов (главный, запасные двигатели), лебедок и иных механизмов, расположенных на судах, будет осуществляться забор морской воды. Вода, используемая для этих целей, циркулирует во внешних контурах охладительных систем, не контактируя при этом с источниками загрязнения, и



сбрасывается обратно в море. Во многих случаях вода не забирается, а охлаждение происходит контактным способом, когда двигатель соприкасается с морской водой.

Обращение с технологической морской водой, используемой для охлаждения энергетических установок судна, лебедок и иных судовых механизмов осуществляется в соответствии с требованиями МАРПОЛ 73/78. Эти воды считаются нормативно чистыми и не учитываются в балансе водопотребления и водоотведения.

Следует отметить, что объем забираемой технологической воды, на прямую зависит от режима его эксплуатации: простой, работа на полную мощность (работает главный двигатель), работа только судовых вспомогательных механизмов при выполнении каких-либо работ на якоре и др...).

Различность выполняемых судами работ и задач (различный режим эксплуатации энергетических установок), а также невозможность спрогнозировать режим их эксплуатации (простой/работа), не позволяют представить количественную характеристику забираемой технологической морской воды.

#### Балластные воды.

Балластная вода обеспечивает судам минимально-необходимую остойчивость за счёт утяжеления судна. Судно имеет определённую плавучесть, которая теряется при утяжелении (загрузке грузом) судна. Балластная вода обычно используется:

- когда груз достаточно лёгкий, и его веса недостаточно для создания оптимальной осадки и остойчивости;
- когда груз очень тяжёлый и есть возможность по весу для судна ещё принять балласт в верхние танки для создания оптимальной остойчивости;
- когда надо выпрямить судно в аварийных ситуациях (выправить частично крен, дифферент);
- когда надо создать временно искусственный крен для лучшей откачки балласта, для снятия судна с мели.

Объем, необходимый для забора или сброса балластной воды, определяется специальными судовыми техническими средствами и является трудно прогнозируемым, так как зависит от условий использования судна, массы перевозимых грузов, периодичности загрузки/разгрузки грунта от дноуглубления (во время загрузки грунта в баржи балластную воду из них сливают, сброса – закачивают). Кроме того некоторые суда эксплуатируются с постоянными балластными водами, которые не подлежат сбросу.

В качестве балластной воды используют морскую воду, которую закачивают в необходимом на конкретный момент количестве в специальные балластные танки (цистерны), объем и количество которых на каждом типосудне различен.

При циркуляции балластных вод они не вступают в какой-либо контакт с горюче-

смазочными и иными токсичными материалами, а балластные цистерны изолированы от нефтяных танков. Все это исключает возможность загрязнения балластных вод. Таким образом, состав сбрасываемых балластных вод по своим химическим и физическим характеристикам соответствует качественным показателям морской воды Черного моря.

Обращение с балластными водами в Российской Федерации осуществляются в соответствии с правилами Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78):

- В соответствии с Правилем 16 Приложения I МАРПОЛ 73/78 на судах валовой вместимостью 400 и более, поставленных после 1979 года, не являющихся нефтяными танкерами, прием водяного балласта в танки нефтяного топлива не допускается.

- Любые операции с балластом фиксируются в Журнале балластных операций.

- Согласно п.6 Правила 30 Приложения I МАРПОЛ 73/78 изолированный балласт и чистый балласт можно сбрасывать выше ватерлинии, либо ниже ватерлинии: в портах и удаленных от берега терминалов; либо в море самотеком, либо в море с помощью насосов, если замена водяного балласта производится в соответствии с положениями правила D-1.1 Международная конвенция о контроле судовых балластных вод (Ратифицирована РФ, но не вступила в силу) при условии, что поверхность водяного балласта проверена визуально или иным образом непосредственно перед сбросом, чтобы удостовериться, что загрязнения нефтью не произошло.

Международная конвенция о контроле судовых балластных вод, предусматривающая специальные меры контроля балластных вод с целью предотвращения ввоза видов организмов, чуждых или новых для какой-либо конкретной части морской среды, которые могут вызвать в ней значительные и вредные изменения, не применима к настоящим проектным материалам (ст. 3 Конвенции) в связи с тем, что район работ ограничен акваторией Черного моря («Настоящая Конвенция не применяется к судам Стороны, которые эксплуатируются только в водах, находящихся под юрисдикцией этой Стороны, если Сторона не решит, что сброс балластных вод с таких судов ухудшит окружающую среду, здоровье человека, имущество или ресурсы - свои или прилегающих или других государств - либо причинит им ущерб»).

Иностранные суда, которые будут привлечены к работам, при переходе из порта прописки (за пределами Черного моря) в Черное море (воды РФ) при обращении с балластными водами в обязательном порядке руководствуются требованиями МАРПОЛ 73/78, а также Международной конвенции о контроле судовых балластных вод (порядок обращения с балластными водами иностранных судов описан на ст. 272-273 тома ОВОС), согласно которой водяной балласт с судов валовой вместимостью 400 и более, следующих международным рейсом, должен быть полностью заменён в открытом море на расстоянии не менее 200 миль от берега и с глубиной акватории не менее 200 метров. За счет чего исключается возможность привнесения чужеродных организмов во внутренние морские

воды РФ.

Дальнейшее обращение с балластными водами (в акватории РФ) происходит в штатном режиме.

Таким образом, при строгом соблюдении требований Международной конвенции о контроле водяного балласта воздействие на акваторию Чёрного моря не прогнозируется.

### **Воздействия на качество морской воды при эксплуатации судовых энергетических установок (СЭУ)**

При эксплуатации судовых энергетических установок (СЭУ) неизбежно образуются нефтесодержащие льяльные воды и отходы топлива. Причиной образования льяльных вод являются протечки нефтепродуктов через арматуру, фланцевые соединения и уплотнения насосов масляных и топливных систем, через уплотнения теплообменных аппаратов. Накопление загрязненных вод в льялах и колодцах происходит при мойке настилов и механизмов, стоке конденсата при отпотевании стенок машинных отделений, внутренней чистке и продувке парогенераторов и др.

Кроме льяльных вод при эксплуатации СЭУ образуются отходы нефтепродуктов вследствие их фильтрации, сепарации, перелива, смены масел, ремонте и др. Источниками поступления нефтепродуктов могут быть также использованная ветошь, использованные наполнители топливных и масляных фильтров. Эти загрязнения могут поступать в водную среду в основном в составе льяльных и промывочных вод с судов.

В соответствии с требованиями МАРПОЛ (Приложение I) любой сброс в особых районах нефти или нефтесодержащих смесей с судов валовой вместимостью 400 и более запрещается, кроме случаев когда соблюдаются одновременно все следующие условия:

- судно находится в пути;
- льяльные воды не смешаны с остатками нефтяного груза;
- нефтесодержащая смесь обработана с помощью оборудования для фильтрации нефти;
- содержание нефти в стоке без его разбавления не превышает 15 миллионных долей;
- на судне находится в действии фильтрующее оборудование, сигнализатор нефтесодержания в сбросе и устройство автоматического прекращения сброса, когда содержание в стоке превышает 15 ч/млн.

В особом районе запрещён также любой сброс в море нефти или нефтесодержащей смеси с любого судна валовой вместимости менее 400, не являющегося нефтяным танком, за исключением случаев, когда содержание нефти в стоке без разбавления не превышает 15 ч/млн.

Объём очищенных сточных вод на нефтеочистном оборудовании, основанном на принципе сепарации или фильтрации, разрешенный к сбросу в соответствии с требованиями МАРПОЛ, а также объём неочищенных льяльных вод, предполагаемый к сдаче на портовые сооружения, представлен в таблице 5.2-16.

**Таблица 5.2-15 Объём образования льяльных вод с судов**

№ № п/п	Название судна	Количество судов данного типа	Время работы судна, сут.	Общее время работы судна, сут. на 4 трубы	Водоизмещение, т	Норматив образования количества льяльных вод, м <sup>3</sup> /сут.	Итого, м <sup>3</sup>
1	Дунай	1	18	72	150	0.50	36.00
2	Mustang	1	12	48	332	0.80	38.40
3	Taccola	1	12	48	2 600	15.00	720.00
4	GSP Lyra	1	19	76	123	0.40	30.40
5	Брянск	1	14	56	855	2.20	123.20
6	Диксон	1	6	24	2 586	15.00	360.00
7	GSP Vega	1	73	292	1 768	8.00	2 336.00
8	Calamity Jane	1	71	284	20 792	45.00	12 780.00
9	Normand Neptune	2	152	608	3 663	18.00	10 944.00
10	Normand Flipper	3	414	1656	3 396	18.00	29 808.00
11	Normand Mermaid	2	274	1096	5 528	25.00	27 400.00
12	НАМ 350	4	82	328	2000	8.00	2 624.00
13	Kahmari 2	1	12	48	1 000	8.00	384.00
14	Tertness	1	88	352	11 368	32.00	11 264.00
15	GSP Prince	2	306	1224	4 398	22.00	26 928.00
16	Tog Mor	1	6	24	45 000	53.00	1 272.00
17	Castoro Sei	1	9	36	68 000	58.00	2 088.00
18	S 7000	1	122	488	69 000	58.00	28 304.00
Итого на 4 трубопровода:							157 440.00

Сдаются на портовые очистные сооружения

Очищаются и сбрасываются в соответствии с требованиями МАРПОЛ

Таким образом, объём льяльных вод, передаваемых на портовые очистные сооружения составит 4 315.60 м<sup>3</sup>. Общий же объём льяльных вод, которые будут очищаться на нефтеочистном оборудовании и впоследствии сбрасываться в соответствии с требованиями МАРПОЛ, составит 153 124.40 м<sup>3</sup>.

Для приема неочищенных льяльных вод суда оборудованы сборными танками соответствующей вместимости и контролем объема содержимого (см. Приложение Г, Раздел 7. Часть 1. Книга 2). Далее отведение льяльных вод с судов, работающих в пределах территориальных вод РФ, осуществляется с использованием судов-бункеровщиков с последующей сдачей их в порту прибытия.

В связи с тем, что сброс очищенных вод будет производиться строго в соответствии

с требованиями Конвенции МАРПОЛ 73/78, воздействие на качество морской водной среды не прогнозируется.

## 5.2.2 Период эксплуатации

### 5.2.2.1 Источники и виды воздействия

В период эксплуатации проектными решениями предусматривается периодическое обследование трассы трубопровода при помощи подводного аппарата с дистанционным управлением (ROV) и автономного подводного аппарата (AUV). Обследование планируется выполнять с судна Normand Mermaid. В качестве судна сопровождения будет использоваться служебно-разъездной катер КМ-220. Виды работ и продолжительность каждой операции представлены в таблице 5.2-16.

**Таблица 5.2-16 Обследование трубопроводов**

Внешняя инспекция	Метод	Предлагаемая частота проведения
Обследование критических участков трубопровода	ROV (подводный аппарат с дистанционным управлением)	Каждый год (20 дней)
Осмотр трассы трубопровода	ROV	До пуска в эксплуатацию или в течение первого года эксплуатации (30 дней на каждую нитку)
	AUV (автономный подводный аппарат)	Каждые 5 лет (45 дней)
Обследование электрохимической (катодной) защиты от коррозии	ROV	До пуска в эксплуатацию или в течение первого года эксплуатации (30 дней на каждую нитку)

Ниже представлена оценка воздействия от судов при проведении всех видов обследования газопровода.

### 5.2.2.2 Оценка воздействия

Периодическое обследование трассы трубопровода планируется выполнять с судна Normand Mermaid. В качестве судна сопровождения будет использоваться служебно-разъездной катер КМ-220. Расчетные расходы хозяйственно-бытовых и сточных вод, а также расходы льяльных вод представлены соответственно в таблицах 5.2-17 - 5.2-18.

**Таблица 5.2-17 Характеристика водопотребления и водоотведения судов в период эксплуатации**

№	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Кол-во челоек, п	Время работы судна, сут.	Суточное кол-во СВ и ХБВ, л/сут.	Qмакс „, м <sup>3</sup> /сут.	Объём водопотребления /водоотведения, м <sup>3</sup>
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	Normand Mermaid	1	2016	70	30	200	14.00	420.00
		KM-220	1		12	6	100	1.20	7.20
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	Normand Mermaid	1	2017	70	60	200	14.00	840.00
		KM-220	1		12	12	100	1.20	14.40
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	Normand Mermaid	1	2018	70	30	200	14.00	420.00
		KM-220	1		12	6	100	1.20	7.20
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	Normand Mermaid	1	2021*	70	45	200	14.00	630.00
		KM-220	1		12	7	100	1.20	8.40
5	Обследование критических участков	Normand Mermaid	1	ежегодно	70	20	200	14.00	280.00
		KM-220	1		12	5	100	1.20	6.00

\* - далее каждые 5 лет

Очищаются на судне и сбрасываются за 3-х мильной зоной

Сдаются на портовые очистные сооружения/сбрасываются без очистки за 12-ти мильной зоной

Таким образом, объёмы сточных вод на первые года эксплуатации с судна Normand Mermaid и катера KM-220 составят соответственно:

- на 2016 год:  $420+7,2+280+6=713,2$  м<sup>3</sup>;
- на 2017 год:  $840+14,4+280+6=1140,4$  м<sup>3</sup>;
- на 2018 год:  $420+7,2+280+6=713,2$  м<sup>3</sup>;
- на 2019 и 2020 года: по 286 м<sup>3</sup>;
- 2021 год и далее каждый год:  $630+8,4+280+6=924,4$  м<sup>3</sup>.

В соответствии с правилами Приложения IV к Конвенции МАРПОЛ 73/78 на судне Normand Mermaid все сточные воды будут очищаться на судовых установках и сбрасываться за 3-х мильной зоной при скорости более 4 узлов.

С судна KM-220 хозяйственно-бытовые и сточные воды будут сдаваться на портовые очистные сооружения или сбрасываться за 12 мильной зоной.

**Таблица 5.2-18 Расходы образования льяльных вод от судов в период эксплуатации**

№	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Время работ судна, сут.	Водоизмещение, т	Норматив образования количества льяльных вод, м <sup>3</sup> /сут.	Объем льяльных вод, м <sup>3</sup>
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	Normand Mermaid	1	2016	30	5 528	25.00	750.00
		Катер КМ-220	1		6	65	0.40	2.40
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	Normand Mermaid	1	2017	60	5 528	25.00	1 500.00
		Катер КМ-220	1		12	65	0.40	4.80
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	Normand Mermaid	1	2018	30	5 528	25.00	750.00
		Катер КМ-220	1		6	65	0.40	2.40
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	Normand Mermaid	1	2021*	45	5 528	25.00	1 125.00
		Катер КМ-220	1		7	65	0.40	2.80
5	Обследование критических участков	Normand Mermaid	1	ежегодно	20	5 528	25.00	500.00
		Катер КМ-220	1		5	65	0.40	2.00

\* - далее каждые 5 лет

 Очищаются и сбрасываются в соответствии с требованиями МАРПОЛ

 Сдаются на портовые очистные сооружения

В соответствии с правилами Приложения I к Конвенции МАРПОЛ 73/78 льяльные воды на судне Normand Mermaid будут очищаться на нефтеочистном оборудовании и сбрасываться при движении, с катера КМ-220, где отсутствует очистная установка, будут передаваться на портовые очистные сооружения.

Благодаря предусмотренным природоохранным мероприятиям, а также при строгом соблюдении требований природоохранного законодательства и технологии производства работ, воздействие на морскую среду при эксплуатации морского участка газопровода не прогнозируется.

### 5.3 Мероприятия по снижению негативного воздействия на морскую водную среду

#### 5.3.1 Период строительства

Учитывая, что наибольшее негативное воздействие на водную среду оказывает строительство газопровода, проектом предусмотрен комплекс природоохранных мероприятий, направленных на исключение или значительное снижение последствий

этого воздействия.

Общие организационные мероприятия по снижению и/или предотвращению негативного воздействия строительства газопровода на морскую водную среду будут включать:

- выполнение при проектировании и строительстве требований нормативных документов в части учета нагрузок и воздействий на газопровод, включая, ветровые, волновые, воздействия от течений и судов;
- выполнение требований нормативной документации в части обеспечения безопасных условий плавания всех видов судов и плавсредств при строительстве газопровода (определение размеров акваторий и зон стоянки судов, зон безопасности и пр.);
- согласование в установленном порядке маршрутов, районов плавания и якорных стоянок всех видов судов в районах строительства газопровода;
- оборудование всех плавсредств и судов на период строительства специальным навигационным оборудованием;
- соблюдение режима использования прибрежных зон, а также водоохранных зон водных объектов;
- строгое выполнение требований российского и международного законодательства, главным образом «Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов, МАРПОЛ 73/78».

Для снижения и предотвращения рассмотренных выше воздействий строительства на морскую (водную) среду предусмотрена организация следующих общетехнических мероприятий:

- Использование современных технологий проведения работ по заглублению газопровода и корректировке свободных пролётов, которые обеспечивают минимальное взмучивание донных отложений и, как следствие, несущественное загрязнение акватории взвешенными веществами:
  - засыпка траншеи и участков свободных пролётов проводится крупно-обломочным материалом с минимальным содержанием мелкодисперсных фракций;
  - подсыпка каменно-гравийным материалом осуществляется при помощи специальной гибкой сбросной трубой, позволяющей локализовать зону воздействия.
- Сведение до минимума количества участков заглубления трубопровода и участков



корректировки свободных пролётов. На значительном протяжении трассы труба укладывается на морское дно без заглубления.

- Пересечение береговой линии производится способом микротоннелирования, позволяющем минимизировать воздействие на экосистемы прибрежных участков Чёрного моря.
- Размещение изъятых при разработке траншей грунта на специально отведенных для этого местах.
- Недопущение сброса в пределах 12-х мильной зоны неочищенных сточных вод с судов в морскую среду.
- Запрет на эксплуатацию судов и иных объектов, не оборудованных устройствами сбора сточных вод и отходов, образующихся на этих судах и объектах.
- Осуществление сброса балластных вод строго в соответствии с требованиями Конвенции о контроле водяного балласта и осадков судов.
- Строгий учет расхода воды и недопущение использования воды не по назначению.
- Организация контроля за содержанием загрязняющих веществ в морской воде с целью выявления непреднамеренных поступлений с судов и других технических средств при строительстве газопровода, а также содержанием взвеси во время выполнения работ по разработке траншеи.
- Проведение регламентированного портового обслуживания трубоукладочных и транспортных судов или при использовании специализированных судов.

В целях снижения негативного воздействия на водную среду при заборе и сбросе воды в процессе проведения гидроиспытаний предусмотрено:

- оборудование водозаборных сооружений рыбозащитными устройствами, исключающими засасывание молоди рыб;
- использование специальной установки при заборе и сбросе воды в процессе, которая позволит обеспечить минимальное взмучивание донных отложений.

### **5.3.2 Период эксплуатации**

При эксплуатации газопровода каких либо дополнительных мероприятий, кроме соблюдения регламента ремонтных и профилактических работ не предусматривается. В процессе проведения данных работ необходимо строгое соблюдение всех организационных мероприятий, предусмотренных в п.5.3.1 настоящей главы.

## 5.4 Расчёт ущерба морской водной среде

### 5.4.1 Плата за забор морской воды

Проектом предусмотрен забор морской воды на проведение гидроиспытаний газопровода.

Для проведения гидроиспытаний морского участка газопровода за весь период строительства будет забрано 8000 м<sup>3</sup> морской воды. Результаты расчетов платы за забор воды представлен в таблице 5.4-1.

**Таблица 5.4-1 Плата за забор морской на проведение гидроиспытаний**

Участок	Объем забора морской воды, тыс. м <sup>3</sup>	Налоговая ставка в рублях за забор 1 тыс. м <sup>3</sup> морской воды	Плата за забор водных ресурсов, руб.
Очистка газопровода	0,400	14,88	5,95
Гидроиспытание газопровода	7,600		113,1
Итого:	8,000		119,1

Таким образом, плата за забор морской воды из Чёрного моря на нужды гидроиспытаний составит 119,1 руб.

В соответствии со ст. 333.9 налогового кодекса РФ от 05.08.2000 № 117-ФЗ не признаются объектами налогообложения:

- забор морскими судами, судами внутреннего и смешанного (река - море) плавания воды из водных объектов для обеспечения работы технологического оборудования;
- использование акватории водных объектов для плавания на судах, в том числе на маломерных плавательных средствах.

На основании изложенного выполнение расчета платы за использование акватории с целью забора морской воды на технологические нужды судов не целесообразно.

### 5.4.2 Плата за загрязнение акватории взвешенными веществами

Увеличение содержания взвешенных веществ в воде будет происходить, главным образом, при проведении дноуглубительных работ по разработке подводных траншей, заглублению трубопровода, а также при сооружении гравийно-каменных опор в целях ликвидации свободных пролетов.

В соответствии с результатами моделирования распространения взвеси, выполненными Вычислительным центром РАН им. А.А.Дородницына, масса грунта (Т), поступающего в водную среду при строительстве газопровода составит 39160,0 т (при разработке грунта на первом участке при помощи земснаряда).

В соответствии с Постановлением правительства РФ от 12.06.2003 № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» нормативы платы за сбросы взвешенных веществ применяется с использованием коэффициента, определяемого как величина, обратная сумме допустимого увеличения содержания взвешенных веществ при сбросе сточных вод к фону водоема и фоновой концентрации взвешенных веществ в воде водного объекта, принятой при установлении нормативов предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ.

Сумма платы рассчитывается по формуле:

$$C = \text{Нсб.н.} * T = 366 * 2,20 * 1,2 * 1 / (K + a) * T,$$

где:

Нсб.н.- норматив платы за согласованный сброс 1 т загрязняющих веществ (Нсб.н.) на акватории проведения работ;

366 руб. – норматив платы за сброс 1 т взвешенных веществ в пределах установленных допустимых нормативов сбросов;

2,20 – коэффициент индексации платы за загрязнение окружающей природной среды на 2013 г.;

1,2 – коэффициент, учитывающий экологические факторы (экологическое стояние Чёрного моря);

K – фоновая концентрация взвешенных веществ на акватории, мг/л (принимается равным 5 мг/л, по результатам инженерно-экологических изысканий);

a – предельно допустимое превышение над фоновой концентрацией взвешенных веществ, мг/л (принимается равным 0,25 мг/л);

T – фактический объем сброса взвешенных веществ в тоннах.

Подробный расчет платы приведен в таблице 5.4-2.

**Таблица 5.4-2 Плата за загрязнение воды взвешенными веществами при строительстве газопровода (при использовании земснаряда)**

Объект/ участок/ операция	Масса грунта, переходящего во взвешенное состояние, т	Норматив платы за сброс 1 т загрязняющих веществ (Нсб.н.) руб./т	Плата за загрязнение воды взвешенными веществами, руб.
Разработка котлованов в местах выхода микротоннелей	8 480,0	183,58	1 556 758,4
Земляные работы на глубоководных участках и участках средних глубин (при разработке	13 462		2 471 353,96

Объект/ участок/ операция	Масса грунта, переходящего во взвешенное состояние, т	Норматив платы за сброс 1 т загрязняющих веществ (Нсб.н.) руб./т	Плата за загрязнение воды взвешенными веществами, руб.
грунтов при помощи грейферного земснаряда)			
Размещение грунта на площадке складирования (923)	17 218,11		3 160 900,63
<b>Всего:</b>	<b>39 160,00</b>		<b>7 189 012,99</b>

Общий ущерб за загрязнение воды взвешенными веществами при строительстве газопровода в случае использования грейферного земснаряда составит 7 189,013 тыс. руб.

#### 5.4.3 Плата за сброс загрязняющих веществ после гидроиспытаний

Расчёт платы представлен в соответствии с «Методическими указаниями по расчёту платы за неорганизованный сброс загрязняющих веществ в водные объекты», 1998 г. Согласно Постановлению Правительства № 344 учтены нормативы платы за сброс загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты.

Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в акваторию Чёрного моря (в пределах установленных допустимых нормативов) представлен в таблице 5.4-3.

**Таблица 5.4-3 Расчет величины платы за сброс загрязняющих веществ в акваторию Чёрного моря**

Наименование вещества	Масса сбрасываемого вещества т/период строительства	Норматив платы за сброс 1 т ЗВ в пределах установленных допустимых нормативов сброса, руб.	Коэфф. индексации платы за сброс на 2013 год	Коэф-т ООПТ	Величина платы за сбросы ЗВ руб.
Взвешенные вещества	0,0188	366,0	2,20	2	30,27
Натрий	0,155	2,5	2,20		1,705
Железо	0,00004	2755	1,79		0,39
Сульфаты	0,645	2,8	1,79		6,46
<b>ВСЕГО:</b>					<b>38,82</b>

Плата за сброс загрязняющих веществ в акваторию Чёрного моря составит 38,82 руб.

#### 5.4.4 Экономическая оценка сброса хозяйственно-бытовых и очищенных льяльных вод

В соответствии с п. 3. ст. 11 Водного кодекса Российской Федерации от 03.06.2006

№ 74-ФЗ не требуется заключение договора водопользования или принятие решения о предоставлении водного объекта в пользование в случае, если водный объект используется в числе прочего для судоходства (в том числе морского судоходства). Сброс очищенных хозяйственно-бытовых и льяльных вод является неотъемлемой частью штатного режима эксплуатации судов.

В настоящее время отсутствуют четкие требования и реальные механизмы взимания органами исполнительной власти платы за сброс очищенных хозяйственно-бытовых и льяльных вод с судовладельцев (многие из которых являются юр. лицами иностранных держав).

В настоящем разделе выполнена оценка массы сбрасываемых с хозяйственно-бытовыми и льяльными водами веществ в денежном эквиваленте. Нормативы платы приняты в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 12.06.2003 № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».

Общий объем очищенных льяльных вод, которые подлежат в соответствии с требованиями МАРПОЛ сбросу на период строительства составляет 153 124.40 м<sup>3</sup>. Концентрация нефтепродуктов в воде после сепарации в соответствии с требованиями МАРПОЛ составляет 15 мг/л. таким образом общая масса нефтепродуктов в указанном объеме очищенных льяльных вод составляет 2,29 т.

В соответствии с Санитарными правилами для морских судов СССР, утвержденными Главным государственным санитарным врачом СССР 21.12.1982 № 2641-82 установки для очистки и обеззараживания сточных вод должны обеспечивать следующую степень очистки сточных вод: коли-индекс не более 1000, количество взвешенных веществ не более 50 мг/л, биологическая потребность в кислороде (БПК<sub>5</sub>) 50 мг/л, количество хлоридов не более 5 мг/л в сбрасываемых водах.

Расчет платы за негативное воздействие на период строительства и эксплуатации представлен в таблицах 5.4-4 – 5.4-5.

**Таблица 5.4-4 Экономическая оценка сброса хозяйственно-бытовых и очищенных льяльных вод в период строительства**

№	Загрязняющее вещество	Концентрация, мг/л	Объем стока, м <sup>3</sup>	Масса, т	Норматив платы руб/т	Коэффициент пересчета в цены 2013 г	Коэф-нт, учитывающий э.ф.	Коэф-т ООПТ	Сумма платежей, руб
<i>Очищенные льяльные воды</i>									

№	Загрязняющее вещество	Концентрация, мг/л	Объем стока, м <sup>3</sup>	Масса, т	Норматив платы руб/т	Коэффициент пересчета в цены 2013 г	Коэф-нт, учитывающий э.ф.	Коэф-т ООПТ	Сумма платежей, руб
1.	Нефтепродукты	15	153124,4	2,29	5510	2,2	1,2	2	66622,6
<i>Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды</i>									
2.	Взвешенные вещества	50	93735	4,6	366	2,2	1,2	2	8889,4
3.	БПК <sub>5</sub>	50		4,6	91	2,2	1,2	2	2210,2
4.	Хлориды	5		0,5	0,9	2,2	1,2	2	2,36
<b>Итого:</b>									<b>77724,6</b>

**Таблица 5.4-5 Экономическая оценка сброса хозяйственно-бытовых и очищенных льяльных вод в период эксплуатации**

№	Загрязняющее вещество	Концентрация, мг/л	Объем стока, м <sup>3</sup>	Масса, т	Норматив платы руб/т	Коэффициент пересчета в цены 2013 г	Коэф-нт, учитывающий э.ф.	Коэф-т ООПТ	Сумма платежей, руб
2016 г.									
<i>Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды</i>									
1.	Взвешенные вещества	50	713,2	0,03	366	2,2	1,2	2	57,97
2.	БПК <sub>5</sub>	50		0,03	91	2,2	1,2	2	14,4
3.	Хлориды	5		0,003	0,9	2,2	1,2	2	0,014
<i>Очищенные льяльный воды</i>									
4.	Нефтепродукты	15	1250	0,02	5510	2,2	1,2	2	581,85
<b>Итого:</b>									<b>654,24</b>
2017 г.									
<i>Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды</i>									
5.	Взвешенные вещества	50	1140,4	0,06	366	2,2	1,2	2	115,9
6.	БПК <sub>5</sub>	50		0,06	91	2,2	1,2	2	28,8
7.	Хлориды	5		0,00	0,9	2,2	1,2	2	0,02

№	Загрязняющее вещество	Концентрация, мг/л	Объем стока, м3	Масса, т	Норматив платы руб/т	Коэффициент пересчета в цены 2013 г	Коэф-нт, учитывающий э.ф.	Коэф-т ООПТ	Сумма платежей, руб
				5					
Очищенные льяльный воды									
8.	Нефтепродукты	15	2000	0,03	5510	2,2	1,2	2	872,8
Итого:									1017,5
2018 г.									
Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды									
9.	Взвешенные вещества	50	713,2	0,03	366	2,2	1,2	2	57,9
10	БПК <sub>5</sub>	50		0,03	91	2,2	1,2	2	14,4
11	Хлориды	5		0,003	0,9	2,2	1,2	2	0,014
Очищенные льяльный воды									
12	Нефтепродукты	15	1250	0,02	5510	2,2	1,2	2	581,8
Итого:									654,1
2019 и 2020 гг.									
Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды									
13	Взвешенные вещества	50	572	0,03	366	2,2	1,2	2	57,9
14	БПК <sub>5</sub>	50		0,03	91	2,2	1,2	2	14,4
15	Хлориды	5		0,003	0,9	2,2	1,2	2	0,014
Очищенные льяльный воды									
16	Нефтепродукты	15	1000	0,015	5510	2,2	1,2	2	436,4
Итого:									508,7
Ежегодна с 2021 г									
Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды									
17	Взвешенные вещества	50	924,4	0,04	366	2,2	1,2	2	77,3
18	БПК <sub>5</sub>	50		0,04	91	2,2	1,2	2	19,2
19	Хлориды	5		0,004	0,9	2,2	1,2	2	0,02

№	Загрязняющее вещество	Концентрация, мг/л	Объем стока, м3	Масса, т	Норматив платы руб/т	Коэффициент пересчета в цены 2013 г	Коэф-нт, учитывающий э.ф.	Коэф-т ООПТ	Сумма платежей, руб
Очищенные льяльный воды									
20	Нефтепродукты	15	500	0,002	5510	2,2	1,2	2	58,18
Итого:									154,7

#### 5.4.5 Плата за пользование акваторий для строительства трубопровода

В соответствии со ст. 11 Водного кодекса Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ на основании решений о предоставлении водных объектов в пользование, если иное не предусмотрено частью 3 указанной статьи, водные объекты, находящиеся в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, собственности муниципальных образований, предоставляются в пользование в числе прочего для строительства трубопроводов и других линейных объектов, если такое строительство связано с изменением дна и берегов водных объектов;

Согласно Налоговому кодексу Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ налоговая ставка (тыс. рублей в год) за 1 км<sup>2</sup> используемой акватории Черного моря (территориальные воды) составляет 49,8 тыс.р /год.

Расчет платы за пользование акваторий Черного моря для строительства магистрального газопровода «Южный поток» представлен в таблице 5.4-6.

**Таблица 5.4-6 Расчет платы за пользование акваторий Черного моря для целей строительства газопровода**

Участок	1 нитка	2 нитка	3 нитка	4 нитка
Длина (км)/Ширина(км)	53/1	53/1	53/1	53/1
Площадь (км <sup>2</sup> )	53	53	53	53
Средняя Продолж. ст-ва	1 год	1 год	1 год	1 год
Ставка платы за 1 км <sup>2</sup> (тыс.р.)	49,8	49,8	49,8	49,8
Плата за пользование (тыс.р.)	2639,4	2639,4	2639,4	2639,4
<b>Итого (тыс. руб.)</b>	<b>10 557,6</b>			

Ориентировочная плата за пользование акваторий Черного моря для строительства магистрального газопровода «Южный поток» составляет 10 557 600 р.



## **6 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ**

### **6.1 Современное состояние водной биоты**

Современная характеристика состояния водной биоты подготовлена:

- на основании анализа фондовых научных данных, проведенного при составлении ТЭО проекта морского участка газопровода «Южный поток» научно-производственной фирмой «ДИЭМ»;
- по результатам инженерных изысканий по проекту, проведенных ООО «Литер Газ» совместно со специалистами ФГУП «АзНИИРХ», 2010 -2011 гг.

#### **6.1.1 Фитопланктон**

##### **6.1.1.1 Общая характеристика фитопланктона рассматриваемого района**

Планктонная альгофлора Черного моря отличается значительным разнообразием и включает микроводоросли (фитопланктон) разных генетических, и экологических групп, относящиеся к 10 отделам и другим крупным систематическим единицам. Здесь обитают водоросли морские (атлантического, арктического, средиземноморского происхождения), солоноватоводные и понто-каспийские реликты, пресноводные виды, планктонные, планкто-бентосные (к которым относим и обрастателей перифитона) и бентосные формы. Всего фитопланктон Черного моря включает 1032 вида и внутривидовые формы, относящиеся к 202 родам из 10 отделов. Самая многочисленная по видовому составу в российских водах группа – диатомовых (Bacillariophyta) – их отмечено 314 видов. Следующими по разнообразию являются группы динофитовых (Dinophyta) и хризифитовых (Hrysophyta), их в российских водах отмечено соответственно 115 и 30 видов и форм, другие группы фитопланктона включают мало видов и форм. В целом же качественный состав фитопланктона российского сектора Черного моря, с одной стороны, существенно отличается, с другой – имеет определенные черты сходства с иными районами этого водоема, внутренними (Средиземного, Азовского, Каспийского, Балтийского) и окраинными (Северного, Баренцева) морями. Так же как и в других упомянутых районах и морях главенствующую роль в фитопланктоне Черного моря имеют представители диатомовых и пиропитовых-динофитовых водорослей. Сообщество фитопланктона Черного моря весьма изменчиво как по составу, так и по продуктивности.

Вследствие различия размерно-массовых и продукционных характеристик отдельных видов водорослей их численность, биомасса и другие количественные показатели сообщества должны быть достаточно отличающимися в районах с разными экологическими условиями в один и тот же период года, с другой стороны – быть достаточно похожими, там, где такие различия невелики. В целом биомасса фитопланктона больше в прибрежных, чем в открытых районах моря, и достаточно высока. То же относится и к продукции первичного органического вещества. Биомасса

(численность) планктонной альгофлоры различается не только по акватории водоема в течение сезона и года, она также существенно отличается и в суточном, и в межгодовом аспектах. В течение года отмечается 2 максимума в динамике биомассы – весенний (наибольший, март-апрель) и осенний (меньший, сентябрь – начало октября) и 2 минимума – в мае и в ноябре. Как в прибрежной, неретической, так и в открытых частях Черного моря фитопланктон развивается неодинаково по различным горизонтам водной толщи. Наибольшее количество микроводорослей и их продуктивность фиксируется в слое 0-30 м. Как правило, ниже глубин 80-100 м продуктивность фитопланктона чрезвычайно низка.

Состав фитопланктона на акватории указанного района формируется за счёт развития водорослей из 7 систематических отделов: Cyanophyta, Chrysophyta, Bacillariophyta, Dinophyta, Euglenophyta Chlorophyta и Cryptophyta. Наибольшее видовое обилие отмечено для отдела динофитовых, что характерно для биологического лета в Черном море. Второе место по числу видов занимают диатомовые водоросли.

Весной основу численности фитопланктона формируют золотистые и диатомовые водоросли, по биомассе доминировали динофитовые и диатомовые. Весной как по численности (74,41 %), так и по биомассе (75,53 %), преобладают диатомовые водоросли.

В целом, анализируя многолетнюю динамику фитопланктона прибрежной зоны северо-восточной части Черного моря можно заключить, что сообщество фитопланктона восточной (Российской) части Черного моря достаточно разнообразно и продуктивно, его распределение соответствует основным закономерностям, установленным для других прибрежных районов Черного моря. При этом средние значения биомассы в летне-осенний период находятся на уровне 178,74-199,35 мг/м<sup>3</sup>.

В последние годы выполненные специалистами ФГУП «АзНИИРХ» исследования показали несколько более низкие значения биомассы фитопланктона в прибрежье северо-восточной части Черного моря. Так, в 2005-2008 гг. в мае биомасса фитопланктона на рассматриваемой акватории менялась от 22,0 до 272,5 мг/м<sup>3</sup> при среднем значении 147,25 мг/м<sup>3</sup>, в сентябре – от 92,8 до 511,0 мг/м<sup>3</sup>, в среднем – 301,9 мг/м<sup>3</sup>.

#### **6.1.1.2 Видовой состав и основные систематические группы фитопланктона в районе производства работ**

В конце ноября 2010 г. в водах северо-восточной части Черного моря в составе фитопланктона наибольшим числом видов были представлены динофлагелляты (39 видов, 52% от общего числа видов). Второе место по числу видов занимали диатомовые водоросли (22 вида, 29% от общего числа видов). Среди диатомовых был высок процент литорально-бентических форм (45% от числа видов диатомей), что можно объяснить активным перемешиванием на мелководье. Из динофлагеллят по числу видов преобладал род *Protoperidinium* (7 видов), на втором месте были рода *Prorocentrum* (4 видов) и

Gymnodinium (4 вида), а из диатомовых – род *Navicula* (4 вида). По три вида включали в себя рода *Gyrodinium*, *Ceratium*, *Amphidinium*, *Pleurosigma* и *Chaetoceros*.

В середине апреля 2011 г. в водах северо-восточной части Черного моря в составе фитопланктона по числу видов преобладали динофлагелляты (39 видов, 52 % от общего числа видов). На втором месте были диатомовые водоросли (28 видов, 37,4% от общего числа видов), среди которых был очень высок процент литорально-бентических форм (до 64% от числа видов диатомей), попадающих в верхние слои воды вследствие интенсивного перемешивания на мелководных станциях. Остальные систематические группы были представлены 1–2 видами.

По своей экологической структуре фитопланктон исследованного района является типично морским, элементы распреснения – зеленые водоросли из родов *Pediastrum* и *Scenedesmus*, а также синезеленые *Nodularia spumigena* и *Cyanothrix gardneri* единично встречены в поверхностном слое воды, их вклад в структуру фитоценоза был несущественен (8% от общего числа видов фитопланктона).

### **6.1.1.3 Количественные показатели фитопланктона в районе производства работ по данным изысканий в составе проекта**

#### Осень 2010 г.

Биомасса фитопланктона в конце ноября 2010 г. как в шельфовых, так и в открытых водах была невелика – пределы ее колебаний составили 3,48–148,58 мг/м<sup>3</sup>. Максимальные показатели биомассы сообщества отмечены для поверхностного слоя воды; абсолютный максимум зафиксирован на горизонте 0 м на геленджикском разрезе у края континентального шельфа. Здесь основу биомассы составляли динофлагелляты (50%), на втором месте по значимости были кокколитофорида (28%).

На анапском шельфе в поверхностном слое воды биомасса фитопланктона достигала 116,7–120,8 мг/м<sup>3</sup>. В прибрежном слое доминировали кокколитофорида (43%) и мелкие флагелляты (30%). В придонном слое эти соотношения практически не изменялись, а с глубиной возрастала доля кокколитофорид (до 34%) и одновременно снижалась доля мелких флагеллят (9%). В целом, в придонном горизонте биомасса снижалась в 2 раза по сравнению с поверхностным слоем (62,09 мг/м<sup>3</sup> и 76,92 мг/м<sup>3</sup> соответственно). В открытом море биомасса фитопланктона в 100-120-метровом слое не превышала 98,57 мг/м<sup>3</sup>.

В целом наибольший вклад в биомассу сообщества на горизонте 0 м давали динофлагелляты - до 90%, В придонном слое мелкие флагелляты до 84%. Вклад кокколитофорид в сырую биомассу на горизонте 30 м достигал 50%. Вклад диатомовой водоросли *Thalassionema nitzschioides* в биомассу сообщества на горизонте 100 м не превышал 7%.

Таким образом, в конце ноября 2010 г фитопланктон как шельфовых, так и открытых вод северо-восточной части Черного моря характеризовался сходной видовой и

количественной структурой. Показатели трофности (сырая биомасса сообщества) находились на нижнем уровне мезотрофных вод.

#### Весна 2011 г.

Пределы колебаний общей сырой биомассы фитопланктона в апреле 2011 г. составили – с учетом пикопланктона: 390–2500 мг/м<sup>3</sup>, без учета пикопланктона: 0,35–916 мг/м<sup>3</sup>. Наибольшие показатели биомассы фиксировались в прибрежном мелководье (1500 мг/м<sup>3</sup>, гор. 15 м и 2500 мг/м<sup>3</sup>, гор. 21 м) и у края шельфовой зоны (320 мг/м<sup>3</sup>, гор. 10 м и 310 мг/м<sup>3</sup>, гор. 40 м). В водах открытого моря общая биомасса не превышала 181,5 мг/м<sup>3</sup> (гор. 10 м).

В шельфовых водах основу биомассы составили мелкие флагелляты и водоросли фракции пикопланктона (до 75,3%, гор. 0 м и до 87,4%, гор. 0 м, соответственно). Биомасса пикопланктона здесь доходила до 1587,5 мг/м<sup>3</sup>. Сопоставимой с этими величинами была и биомасса мелких флагеллят (553,0 мг/м<sup>3</sup>, гор. 15 м и 1433,6 мг/м<sup>3</sup>, гор. 0 м). В открытом море биомасса пикопланктона не превышала 29,6 мг/м<sup>3</sup> (гор. 40 м), а биомасса мелких флагеллят 63,7 мг/м<sup>3</sup> (гор. 10 м). Вклад мелких флагеллят в биомассу сообщества фитопланктона открытых вод был несколько выше и мог достигать 42% на горизонте 18 м.

Биомасса кокколитофорид (*Emiliania huxleyi*) колебалась от нуля до 221,3 мг/м<sup>3</sup> (гор. 160 м и гор. 40 м соответственно). Следует особо отметить, что максимальный уровень развития кокколитофорид (глубина 95 м) был отмечен при практически полной гомотермии от поверхности до дна (температура 9,81°C, соленость 17,8‰).

Кокколитофориды преобладают в структуре фитопланктонного сообщества на мористых станциях, для которых характерна пониженная температура и повышенная соленость. Как в шельфовых, так и в открытых водах максимумы биомассы кокколитофорид отмечались в слое 0–40 м. Вклад водорослей этой систематической группы в общую биомассу сообщества в открытых водах достигал 27–92% (гор. 60 м и гор. 0 м, соответственно). Для прибрежных вод эти цифры были гораздо ниже (1,6%, гор. 0 м и 53,4%, гор. 30 м).

Биомасса диатомовых водорослей в исследованный период была крайне низкой и не превышала 40,0 мг/м<sup>3</sup> на мелководных станциях. В открытом море пределы колебаний биомассы диатомовых составили 0–2,1 мг/м<sup>3</sup>. Вклад диатомей в биомассу на прибрежных станциях не превышал 9,3%, а на станциях открытого моря – 3,2%.

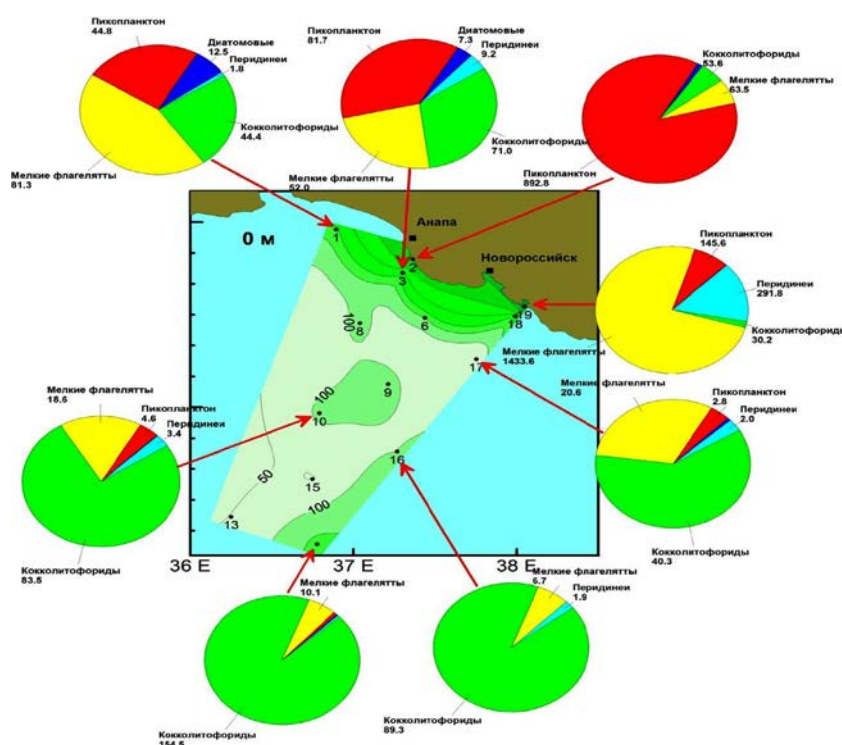
Биомасса динофлагеллят также была крайне низкой – от 0 до 34,5 мг/м<sup>3</sup> (гор. 15 м и гор. 108 м, соответственно). Исключение составила лишь прибрежное мелководье, где в поверхностном слое воды была зафиксирована биомасса 291,8 мг/м<sup>3</sup> за счет повышенной численности *Gonyaulax polygramma* (2900 кл./л).

Основная биомасса водорослей фитопланктона в водах открытого моря была сосредоточена в верхнем 40-метровом слое воды, ограниченном сезонным термоклином. В прибрежном мелководье при практически полной гомотермии наблюдалось достаточно равномерное распределение водорослей от поверхности до дна, за исключением прибрежного мелководья, где уровень биомассы как в поверхностном, так и в придонном слоях, достигал показателей, характерных для эвтрофных вод (1000–2500 мг/м<sup>3</sup>). В глубоководных районах и над континентальным склоном уровень количественного развития фитоценоза (до 65–67 мг/м<sup>3</sup>) был в пределах нижней границы мезотрофных вод.

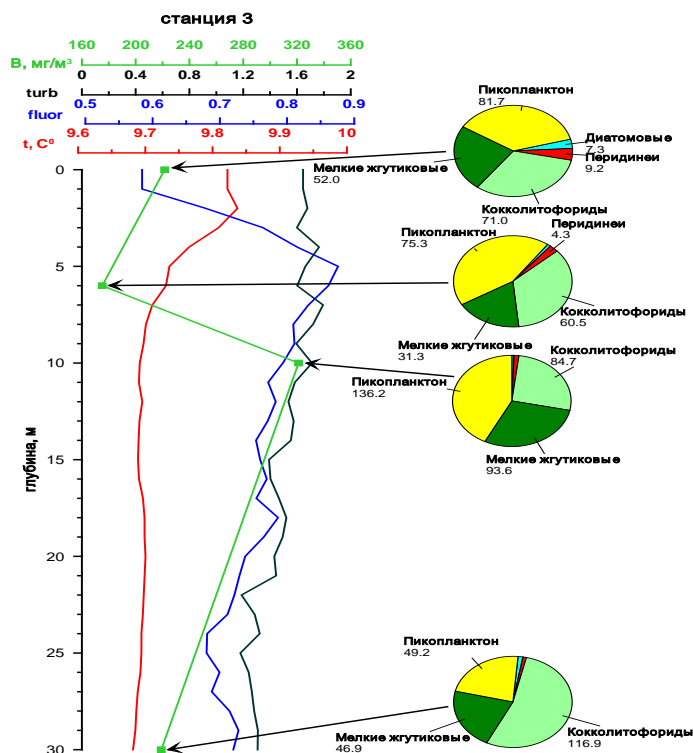
Средний уровень количественного развития фитопланктона в апреле 2011 г. в районе исследований соответствовал мезотрофным водам и составил 100–300 мг/м<sup>3</sup>.

В расчетах ущерба, наносимого водным биоресурсам при строительстве газопровода используются средние значения биомассы фитопланктона, полученные по данным изысканий в рамках проекта, проведенных ООО «Питер Газ» совместно со специалистами ФГУП «АзНИИРХ» в 2010 - 2011 гг, характерные для весеннего периода. Биомасса фитопланктона, принимаемая для расчетов составляет 200 мг/м<sup>3</sup>.

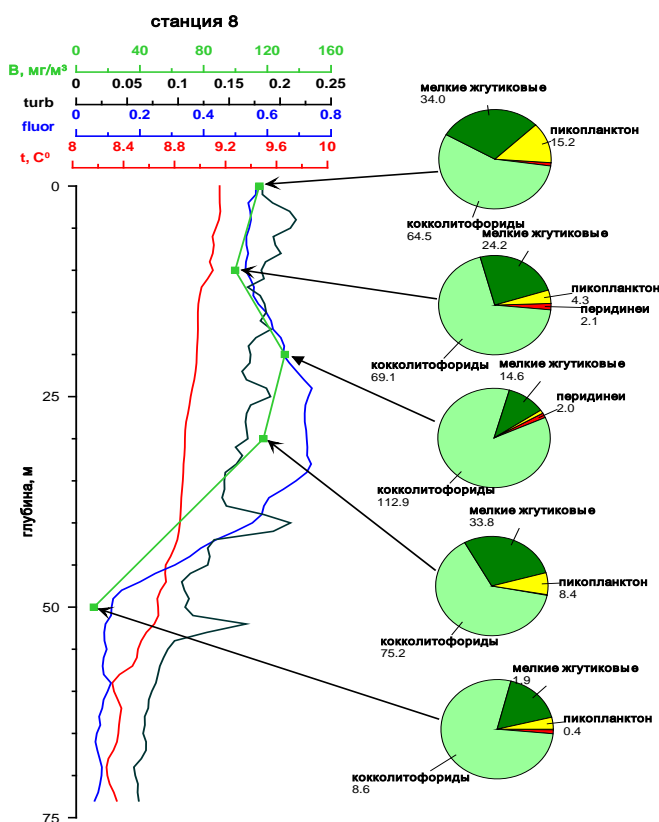
Распределение различных систематических групп в общей биомассе, а также вертикальное распределение температуры, интенсивности флуоресценции, мутности и биомассы фитопланктона в районе предполагаемого строительства газопровода представлены на рисунках 6.1.1 – 6.1.4.



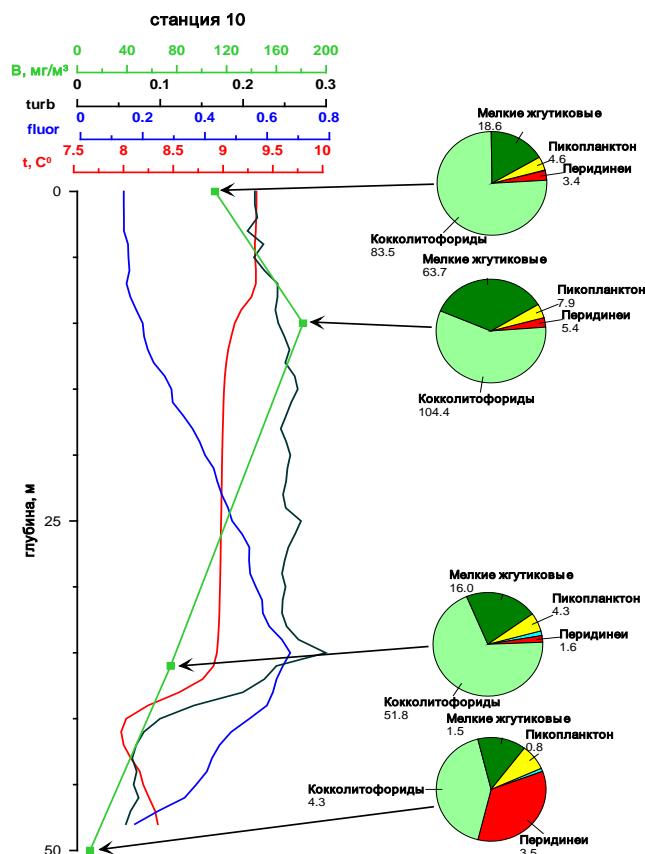
**Рисунок 6.1-1 Вклад различных систематических групп в общую биомассу фитопланктона**



**Рисунок 6.1-2 Вертикальное распределение температуры, интенсивности флуоресценции, мутности, биомассы и структуры фитопланктонного сообщества на ст. 3**



**Рисунок 6.1-3 Вертикальное распределение температуры, интенсивности флуоресценции, мутности, биомассы и структуры фитопланктонного сообщества на ст. 8**



**Рисунок 6.1-4 Вертикальное распределение температуры, интенсивности флуоресценции, мутности, биомассы и структуры фитопланктонного сообщества на ст. 10**

## 6.1.2 Зоопланктон

### 6.1.2.1 Общая характеристика зоопланктона рассматриваемого района

Мезопланктон Чёрного моря составляют около 120 видов животных, более половины из них – средиземноморского происхождения. Зоопланктон исследуемой акватории включает около десятка экологических и систематических групп, основными из которых являются: ракообразные, временные планктёры, коловратки, щетинкочелюстные, аппендикулярии и желетелье.

По экологическим характеристикам черноморский зоопланктон можно разделить на три группы, или экологических комплекса: холодноводный, эвритермный и тепловодный. Виды, принадлежащие к холодноводному комплексу, населяют в теплое время года глубинные слои моря под термоклином, а в зимний сезон поднимаются к поверхности. Доминирующими видами холодноводного комплекса являются копеподы *Calanus euxinus* и *Pseudocalanus elongatus*. Однако, науплиусы и младшие стадии этих видов населяют, главным образом, поверхностные слои моря. Эвритермные виды Черного моря встречаются в планктоне в течение всего года. После установления сезонного термоклина, эти виды концентрируются в верхнем прогревом слое, и, как правило, не опускаются ниже

термоклина. Доминируют в этой группе копеподы *Acartia clausi* и *Paracalanus parvus*, а также аппендикулярии. Вертикальное распределение хетогнат *Parasagitta setosa* меняется в течение года. В период размножения (август-октябрь) они населяют теплые поверхностные слои, а позже (с ноября до середины лета) опускаются на большие глубины. Третью экологическую группу составляют тепловодные виды, появляющиеся в планктоне в самый теплый период года. Этот комплекс составляют клadoцеры и меропланктон. Макрозоопланктон развивается в теплые месяцы, причем аурелия преобладает в апреле – мае, а гребневики в летние месяцы.

### 6.1.2.2 Видовой состав и основные систематические группы зоопланктона в районе производства работ

#### Осень 2010 г.

В ноябре 2010 г. в период проведения экспедиционных работ были отмечены 23 формы и вида мезопланктона, включая меропланктон.

Число форм мезопланктонных организмов, отмеченных в пробах, отобранных на разных станциях, обозначенных на рисунке 6.1-1, колебалась от 10 до 17. Максимальное разнообразие зоопланктонных организмов наблюдалось на ст. 19, здесь же (а также на ст.2) были отмечены наибольшие значения численности и биомассы мезопланктона. Минимальное видовое разнообразие наблюдалось на ст.3 и 17, наименьшие показатели численности – на ст. 17 и 6, минимальная биомасса – на ст. 6. Для глубоководных станций – № 6, 8, 17 – отмечены относительно небольшое таксономическое разнообразие и минимальные значения численности, в сравнении с более мелководными, в то же время по биомассе такой закономерности не наблюдалось (см. таблицу 6.1-1.).

**Таблица 6.1-2 Таксономический состав зоопланктона в ноябре 2010 г.**

Тип	Класс	Отряд	Вид, стадия развития*	
Artropoda – членистоногие Подтип Crustacea – ракообразные	Phyllopoda – листоногие	Cladocera – ветвистоусые	Penilia avirostris	
			Pleopis polyphemoides	
			Pleopis tergestina	
	Maxillopoda – челюстоногие Подкласс Copepoda – веслоногие	Calanoida – каляниды	Calanus euxinus	
			Pseudocalanus elongatus	
			Paracalanus parvus	
			Acartia clausi	
			Centropages	



Тип	Класс	Отряд	Вид, стадия развития*	
		Cyclopoida – Циклопы	ponticus	
			Calanoida, nauplii	
			Oithona similis	
			Oithona nana	
			Cyclopoida, nauplii	
	Harpacticoida – гарпактициды	Ectinosoma sp.		
	Подкласс Thecostraca – текостраки	Cirripedia – уконогие	Balanus, larvae	м
Ostracoda – ракушковые	Myodocorida – миодокоповые	Euphilomedes interpuncta, larvae	м	
Melacostraca – высшие раки	Decapoda – десятиногие раки Инфраотряд Anomura – крабoidные	Zoëa larvae	м	
Mollusca – моллюски	Bivalvia – двустворчатые		Veliger	м
	Gastropoda – брюхоногие		Larvae	м
Nemathelminthes – немательминты	Nematoda – круглые черви		Nematoda sp.	м
Annelida – кольчатые черви	Polychaeta – многощетинковые	Aciculata – игловидные	Vigtorniella zaikai, larvae	м
Chaetognata – щетинкочелюстные	Sagittoidea – сагиттовые	Aphragomorpha – афрагоморфы	Sagitta setosa	
Chordata – хордовые	Appendicularia – апендикулярии	Copelata – апендикулярии	Oikopleura dioica	
	Ascidiacea – асцидии		Ascidia, larvae	м

### Весна 2011 г.

В апреле 2011 г. было обнаружено 14 видов и форм планктонных организмов, а также икра рыб. Ракообразные были представлены шестью видами веслоногих, остальные группы (динофлагелляты, гребневика, щетинкочелюстные, апендикулярии) – одним

видом каждая. Меропланктон был представлен личинками многощетинковых червей, брюхоногих и двустворчатых моллюсков, а также циприсами усонюгих раков.

На мелководной части участка (до глубины 30 м) преобладали мелкие копеподы *Acartia clausi* и *Paracalanus parvus*. В центральной и восточной частях мелководной зоны участка отмечено увеличение роли ночесветки (*Noctiluca scintillans*). В более глубоководной части (от 30 м до 100 м) в биомассе зоопланктона преобладали хищные виды: *Sagitta setosa* и *Pleurobrachia rhodopis*, причем плевробрахия доминировала по биомассе практически во всей глубоководной зоне участка (см. таблицу 6.1-2).

**Таблица 6.1-3 Таксономический состав зоопланктона в апреле 2011 г.**

Тип	Класс	Отряд	Вид, стадия развития*	
Sarcomastigophora – саркомастигофоры	Phytomastigina – растительные жгутиконосцы	Dinoflagellata – панцирные жгутиконосцы	Noctiluca scintillans	
Stenophora – гребневники	Stenophora – гребневники	Lobiferida – лопастеносные	Pleurobrachia rhodopis	
Arthropoda – членистоногие Подтип Crustacea – ракообразные	Maxillopoda – челюстеногие Подкласс Copepoda – веслоногие	Calanoida – каляниды	Calanus euxinus	
			Pseudocalanus elongatus	
			Paracalanus parvus	
			Acartia clausi	
			Centropages ponticus	
		Цyclopoida – Циклопы	Oithona similis	
	Подкласс Thecostraca – текостраки	Cirripedia – усонюгие	Nauplii, cypris	м
Mollusca – моллюски	Bivalvia – двустворчатые		Larvae	м
	Gastropoda – брюхоногие		Larvae	м
Annelida – кольчатые черви	Polychaeta – многощетинковые		Larvae	м
Chaetognata – щетинкочелюстные	Sagittoidea – сагиттовые	Aphragomorpha – афрагоморфы	Sagitta setosa	
Chordata – хордовые	Appendicularia – аппендикулярии	Copepoda – аппендикулярии	Oikopleura dioica	

Тип	Класс	Отряд	Вид, стадия развития*	
	Osteichthyes – костные рыбы		Pisces ova	larvae,

\* - меропланктон

### 6.1.2.3 Количественные показатели зоопланктона в районе производства работ по данным изысканий

Осень 2010 г.

По результатам исследований зоопланктона, проведенных в ноябре 2010 г., можно отметить, что для мезопланктонного сообщества побережья рассматриваемого участка характерна неравномерность пространственного распределения. Число форм мезопланктонных организмов, отмеченных в пробах, отобранных на разных станциях, колебалось от 10 до 17. Максимальное разнообразие зоопланктонных организмов наблюдалось на ст. 19, здесь же (а также на ст.2) были отмечены наибольшие значения численности и биомассы мезопланктона. Минимальное видовое разнообразие наблюдалось на ст.3 и 17, наименьшие показатели численности – на ст. 17 и 6, минимальная биомасса – на ст. 6. Для глубоководных станций – № 6, 8, 17 – отмечены относительно небольшое таксономическое разнообразие и минимальные значения численности, в сравнении с более мелководными, в то же время по биомассе такой закономерности не наблюдалось. Общая средняя биомасса мезопланктона – колебалась от 5,43 до 183,31 мг/м<sup>3</sup>.

Основные показатели биомассы и состава зоопланктона, характерные для рассматриваемой акватории Черного моря в осенний период по станциям, обозначенным на рисунке 6.1-1, представлены в таблице 6.1-3.

**Таблица 6.1-4 Биомасса групп зоопланктонных организмов, отмеченных на станциях, мг/м<sup>3</sup> и г/м<sup>2</sup> (ноябрь 2010 г.)**

Группы	станции							
	1	2	3	6	8	17	18	19
Cladocera	0,05	0,32	–	–	–	–	–	0,20
Copepoda	14,39	95,15	11,94	4,58	63,45	35,65	41,76	169,69
Oikopleura dioica	0,13	0,50	0,73	0,04	0,001	0,07	–	3,33
Sagitta setosa	4,60	0,10	8,25	0,80	24,70	6,00	10,00	8,60
Меропланктон	0,08	–	–	0,01	0,01	0,01	0,08	1,50
Всего, мг/м <sup>3</sup>	19,25	96,08	20,91	5,43	88,16	41,73	51,84	183,31
Всего, г/м <sup>2</sup>	0,58	3,08	1,78	0,81	17,63	7,10	5,18	5,32

### Весна 2011 г.

Общая численность зоопланктона в апреле 2011 г. в кислородном слое моря изменялась в диапазоне от 78 до 3990 экз./м<sup>3</sup> (2,3–600 тыс. экз. под квадратным метром). Для прибрежного мелководья характерны значения численности от 78 до 742 экз./м<sup>3</sup> (2–17 тыс. экз./м<sup>2</sup>). В глубоководной части исследованной акватории численность зоопланктона изменялась в пределах 622–1526 экз./м<sup>3</sup> (30–230 тыс. экз./м<sup>2</sup>) и лишь на ст. 8 и ст. 6 достигала экстремальных значений – 3645 и 3990 экз./м<sup>3</sup> (550 и 600 тыс. экз./м<sup>2</sup>), соответственно.

В составе сообществ по численности на большинстве станций доминировали копеподы – за исключением ст. 13 и ст. 16, где преобладала ночесветка. Доля их участия составляла от 68% (ст. 2) до 96% (ст. 14). На ст. 13 и ст. 16 ночесветка составляла приблизительно 50% общей численности организмов. Еще на пяти станциях ее доля превышала 5% – ст. 2 (29%), ст. 3 (14%), ст. 9 (11%), с. 15 (14%), с. 17 (5,5%). На ст. 18 отмечена достаточно высокая численность личинок двустворчатых моллюсков – 18%.

Общая биомасса зоопланктона изменялась от 2 до 1002 мг/м<sup>3</sup> (31–150 г/м<sup>2</sup>). Прибрежное мелководье отличалось наиболее низкими значениями биомассы зоопланктона в столбе воды – не более 50 мг/м<sup>3</sup>: 2,2 мг/м<sup>3</sup> – ст. 1, 19,8 мг/м<sup>3</sup> – ст. 19, 27,3 мг/м<sup>3</sup> – ст. 2, 41,0 мг/м<sup>3</sup> – ст. 3). Максимальные значения биомассы зоопланктона – 712 и 1002 мг/м<sup>3</sup> (107 и 150 г/м<sup>2</sup>) отмечены на станциях 6 и 8, расположенных над глубинами 1500–2000 м в стрежневой зоне ОЧТ.

Средняя биомасса зоопланктона для наиболее продуктивного весеннего периода составляет 275 мг/м<sup>3</sup>.

Основные показатели биомассы и состава зоопланктона, характерные для рассматриваемой акватории Черного моря в весенний период по станциям, обозначенным на рисунке 6.1-1, представлены в таблицах 6.1-5, 6.1-6.

Таблица 6.1-5 Биомасса зоопланктона, мг/м<sup>3</sup> (апрель 2011 г.)

Таксономи- ческая группа	Станции														Сред. значение
	1	2	3	6	8	9	10	13	14	15	16	17	18	19	
Dinoflagellata	0	10,8	2,647	4,667	4	8,667	2,333	20,64	0,417	4,373	30,64	1,72	0,613	2,783	6,736
Stenophora	0	0	28,824	245,333	559,067	144,667	105,333	50	201,667	66,667	78	278,133	118,817	0	134,036
Copepoda	2,201	10,933	8,019	233,053	156,067	70,827	69,363	31,831	72,614	37,634	26,64	61,811	21,082	16,995	58,505
Chaetognata	0	5,467	1,412	228,46	282,167	96,803	50,08	42,11	105,14	45,373	87,573	107,627	4,285	0	75,464
Appendicularia	0,013	0,027	0,071	0,4	0,267	0,133	0,133	0,006	0,064	0,058	0,036	0,007	0,052	0	0,091
Mollusca	0,009	0,027	0,049	0,347	0,293	0,133	0,067	0,025	0,024	0,043	0,01	0,112	0,227	0,056	0,102
Общая биомасса	2,224	27,253	41,021	712,26	1001,86	321,23	227,309	144,612	379,925	154,148	222,899	449,41	145,075	19,833	274,933

Таблица 6.1-6 Биомасса зоопланктона в столбе воды, г/м<sup>2</sup> (апрель 2011 г.)

Таксономическа я группа	Станции														Сред. значение
	1	2	3	6	8	9	10	13	14	15	16	17	18	19	
Dinoflagellata	0	0,162	0,225	0,7	0,6	1,3	0,35	3,096	0,063	0,656	4,596	0,258	0,057	0,064	0,866
Stenophora	0	0	2,45	36,8	83,86	21,7	15,8	7,5	30,25	10	11,7	41,72	11,05	0	19,488
Copepoda	0,065	0,163	0,682	34,958	23,41	10,624	10,404	4,776	10,893	5,646	3,996	9,272	1,961	0,39	8,374
Chaetognata	0	0,082	0,12	34,269	42,325	14,521	7,512	6,317	15,771	6,806	13,136	16,144	0,399	0	11,243
Appendicularia	0	0	0,006	0,06	0,04	0,02	0,02	0,001	0,01	0,009	0,005	0,001	0,005	0	0,013
Mollusca	0	0	0,004	0,052	0,044	0,02	0,01	0,004	0,004	0,006	0,001	0,017	0,021	0,001	0,013
Общая биомасса	0,065	0,407	3,487	106,839	150,279	48,185	34,096	21,694	56,991	23,123	33,434	67,412	13,493	0,455	39,997

### 6.1.3 Ихтиопланктон

Исследованиями, проводившимися АЗНИИРХ в течение 15 лет, определен круг видов, пелагические стадии которых в том или ином количестве могут встречаться в уловах ихтиопланктонных сетей в российской зоне Черного моря (см. таблицу 6.1-7).

**Таблица 6.1-7 Видовой состав и стадии развития видов в ихтиопланктоне северо-восточной части Черного моря**

№п/п	Название вида		Стадия развития		
	Русское	Латинское	икра	личинки	мальки
1	Шпрот	<i>Sprattus sprattus</i>	+*	+	+
2	Хамса	<i>Engraulis encrasicolus</i>	+	+	+
3	Сарган	<i>Belone belone euxini</i>	-*	+	+
4	Морской налим	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i>	+	+	-
5	Мерланг	<i>Merlangius merlangus euxinus</i>	+	+	+
6	Трехиглая колюшка	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	-	-	+
7	Морской конек	<i>Hippocampus ramulosus</i>	-	-	+
8	Змеевидная игла-рыба	<i>Nerophis ophidion</i>	-	+	+
9	Пухлощекая игла-рыба	<i>Syngnatus abaster</i>	-	-	+
10	Шиповатая игла-рыба	<i>Syngnatus phlegon schmidti</i>	-	-	+
11	Тонкорылая игла-рыба	<i>Syngnatus tenuirostris</i>	-	-	+
12	Длиннорылая игла-рыба	<i>Syngnatus typhle</i>	-	-	+
13	Голсторылая игла-рыба	<i>Syngnatus variegates</i>	-	-	+
14	Лобан	<i>Mugil cephalus</i>	+	+	+
15	Сингиль	<i>Liza aurata</i>	+	+	+
16	Остронос	<i>Liza saliens</i>	+	+	+
17	Атерина	<i>Atherina boyeri</i>	-	+	+
18	Мелкочешуйная атерина	<i>Atherina hepsetus</i>	-	+	+
19	Каменный окунь	<i>Serranus scriba</i>	+	+	-
20	Луфарь	<i>Pomatomus saltatrix</i>	+	+	-
21	Ставрида	<i>Trachurus mediterraneus</i>	+	+	+
22	Темный горбыль	<i>Sciaena umbra</i>	+	+	-
23	Морской карась	<i>Diplodus annularis</i>	+	+	-
24	Зубарик	<i>Puntazzo puntazzo</i>	-	-	+
25	Боопс	<i>Boops boops</i>	+	-	-

№п/п	Название вида		Стадия развития		
	Русское	Латинское	икра	личинки	мальки
26	Спикара (смарида)	Spicara maena	-	+	-
27	Барабуля	Mullus barbatus	+	+	+
28	Ласточка	Chromis chromis	-	+	-
29	Гребенчатый губан	Ctenolabrus rupestris	+	+	-
30	Носатый губан	Symphodus scina	-	+	-
31	Рулена	Symphodus tinca	-	+	-
32	Перепелка	Symphodus roissali	-	+	-
33	Рябчик	Symphodus cinereus	-	+	-
34	Зеленушка	Symphodus ocellatus	-	+	-
35	Морской дракончик	Trachinus draco	+	+	-
36	Звездочет	Uranoscopus scaber	+	+	-
37	Морская собачка сфинкс	Blennius sphinx	-	+	-
38	Морская собачка павлин	Blennius pavo	-	+	-
39	Морская собачка	Blennius sanguinolentus	-	+	-
40	Морская собачка длиннощупальцевая	Blennius tentacularis	-	+	-
41	Морская собачка Звонимира	Blennius zvonimiri	-	+	-
42	Троепер	Tripterygion tripteronotus	-	+	-
43	Ошибень	Ophiodon rochei	+	+	-
44	Песчанка	Gymnamodytes cicereus	-	+	-
45	Морская мышь	Callionymus pussilus	+	+	+
46	Малая морская мышь	Callionymus risso	+	+	+
47	Бычок бланкет	Aphia minuta	-	+	+
48	Бычок мраморный бубырь	Pomatoschistus marmaratus	-	+	-
49	Бычок малый бубырь	Pomatoschistus minutus elongates	-	+	-
50	Бычок бубырь понтотаспийский	Knipowitschia (Pomatoschistus) caucasica	-	+	-
51	Бычок Книповича	Knipowitschia georghievi	-	+	-
52	Бычок черный	Gobius niger	-	+	-
53	Морской ерш	Scorpaena porcus	+	+	-

№п/п	Название вида		Стадия развития		
	Русское	Латинское	икра	личинки	мальки
54	Морской петух	<i>Trigla lucerna</i>	+	+	-
55	Арноглосса	<i>Arnoglossus kessleri</i>	+	+	-
56	Камбала-калкан	<i>Psetta maeotica</i>	+	+	-
57	Глосса	<i>Platichthys flesus</i>	+	-	-
58	Морской язык	<i>Solea nasuta</i>	+	+	-
59	Малая рыба-уточка	<i>Lepadogaster lepadogaster</i>	-	+	-
60	Рыба-уточка	<i>Lepadogaster candolei</i>	-	+	-
61	Пятнистая присоска	<i>Deplecogaster bimaculata euxinica</i>	-	+	-

\* Примечание: + - наличие в уловах стадии; – - отсутствие в уловах стадии

Зимой ихтиопланктон представлен 5 видами (шпрот, мерланг, трехусый морской налим, камбала глосса, песчанка). Весенний ихтиопланктон в Черном море носит смешанный характер. Основу его составляет икра и ранняя молодь холодолюбивых рыб. Однако, с началом прогрева воды в уловах ихтиопланктонных сетей начинает встречаться икра и личинки теплолюбивых рыб средиземноморского происхождения. Пик их нереста приходится на июнь-июль. Летом ихтиопланктон этих видов рыб составляет основу уловов икорных сетей, икра и личинки мерланга встречаются в единичных экземплярах. Икра и ранняя молодь шпрота облавливаются также единично в конце весны и начале осени.

По различию в видовом составе ихтиопланктона, обусловленном особенностями размножения различных видов рыб, можно выделить прибрежные зарослевые биоценозы и шельфовую зону (преимущественно открытую акваторию).

Исследуемый для данного проекта участок акватории располагается от береговой черты до глубин более 2000 м, поэтому для большей площади рассматриваемого полигона характерна зараженность нижних слоев воды сероводородом и отсутствие здесь кислорода (глубже 125-150 м). В акватории, располагающейся над сероводородным слоем, отсутствует ихтиофауна донных и прибрежных биоценозов и нерестится лишь ограниченное количество видов рыб-пелагофилов, из которых следует отметить шпрота, хамсу, ставриду, луфаря, все виды кефалей (сингиля, лобана, остроноса, пиленгаса), а также пелагическую иглу-рыбу.

В ихтиопланктонных пробах, отобранных над шельфом российской зоны в Черном море, встречается около 40 видов рыб (табл. 6.1-8).

Наибольшим разнообразием отличаются летние пробы, отобранные над мелководной частью шельфа. Основную часть уловов составляют икра летненерестующих видов (хамса, ставрида, барабуля, морской карась) и личинки морских собачек. Но в



основной массе ихтиопланктон открытой части моря представлен двумя видами: в теплое время преобладает хамса, в холодное – шпрот.

Ихтиопланктон в основном состоял из икры и мальков рыб-пелагофилов средиземноморского происхождения, размножающихся в теплое время года. Большинство из них представляло потомство черноморской хамсы. Кроме хамсы, здесь было отмечено потомство других рыб, чей жизненный цикл полностью связан с пелагиалью: мальки саргана и атерины, икра и мальки шпрота. Низкая встречаемость этих рыб связана с тем, что атерина и особенно сарган не относятся к массовым черноморским видам, а шпрот по массовости хотя и не уступает хамсе, но принадлежит к рыбам бореального происхождения, пик нереста которых в Черном море приходится на холодный период.

Потомство рыб, обитающих большую часть своей жизни в прибрежных зарослях макрофитов (морской ерш и морской юнкер) или ведущих на шельфе донный образ жизни (черноморская камбала-калкан), в раннем онтогенезе, от икры до фазы внешнего личиночного питания, находятся в основном в поверхностных слоях воды. В этот период они заносятся морскими течениями на значительное расстояние от прибрежной акватории.

**Таблица 6.1-8 Видовой состав и статус ихтиопланктона на шельфе РФ в Черном море**

№п/п	Название вида	Статус
1	Шпрот	Р
2	Хамса	М
3	Сарган	Р
4	Морской налим	О
5	Мерланг	О
6	Трехиглая колюшка	Р
7	Морской конек	Р
8	Морские рыбы-иглы	О
9	Сингиль	О
10	Остронос	Р
11	Лобан	О
12	Атерина	О
13	Мелкочешуйная атерина	О
14	Каменный окунь	Р
15	Луфарь	О
16	Ставрида	М
17	Темный горбыль	О

№п/п	Название вида	Статус
18	Морской карась	М
19	Боопс	Р
20	Спикара (смарида)	О
21	Барабуля	М
22	Гребенчатый губан	О
23	Зеленушка	О
24	Перепелка	Р
25	Морской дракончик	О
26	Звездочет	О
27	Морские собачки	М
28	Морская мышь	Р
29	Бычок бланкет	О
30	Бычок бубырь мраморный	М
31	Бычок бубырь малый	М
32	Бычок бубырь понтокаспийский	О
33	Бычок Книповича	Р
34	Бычок черный	О
35	Морской ерш	О
36	Арноглосса	Р
37	Камбала-калкан	О
38	Глосса	О
39	Пятнистая присоска	Р
40	Рыба-уточка	Р
41	Малая рыба-уточка	Р

Примечание: М – массовый вид; О – обычный вид; Р – редкий вид. Морские иглы и морские собачки до вида не определялись

Наибольшая численность ихтиопланктона в 2010 г. наблюдалась в прибрежной зоне до глубины 50 м. В уловах преобладали икра и личинки черноморского шпрота. Максимальная численность икры (19 экз./м<sup>3</sup>) была отмечена на ст. №1, личинок – (10 экз./м<sup>3</sup>) на ст. №19.

В весенний период 2011 г. наблюдалась разреженное распределение икры и личинок рыб. Максимальная численность личинок шпрота составила 0,015 экз./м<sup>3</sup>, икра была встречена только на одной станции. Икра черноморской камбалы была встречена только на одной прибрежной станции (№ 3) где численность икры при вертикальном облове составила 0,037 экз./м<sup>3</sup>, а при горизонтальном облове – 0,002 экз./м<sup>3</sup> (таблица 6.1-9).

В целом можно отметить, что изменение количественного и качественного состава ихтиопланктонных уловов в осенний (2010 г.) и весенний (2011 г.) периоды соответствовало естественной сезонной динамике этих показателей. Полученные результаты весенних исследований ихтиопланктона сопоставимы с фондовыми данными АЗНИИРХ по различным участкам шельфовой зоны российского сектора Черного моря.

Таким образом, прибрежная зона шельфа исключительно важна в рыбохозяйственном отношении. Здесь нерестится и нагуливается большое количество видов черноморских рыб, ранняя молодь которых держится преимущественно в верхнем слое воды, что необходимо учитывать при конструировании водозаборов.

**Таблица 6.1-9 Показатели численности ихтиопланктона, (экз./сеть) / (экз./м<sup>3</sup>), апрель 2011 г.**

№ станции		Объект	Виды*					
			ЧШ	КК	РИ	П	МС	ТК
1	Вертикальный / горизонтальный облов	-	-	-	-	-	-	-
2	Вертикальный / горизонтальный облов	-	-	-	-	-	-	-
3	Вертикальный облов	Икра	-	4 / 0,037	-	-	-	-
	Горизонтальный облов	Икра	-	1 / 0,002	-	-	-	-
6	Вертикальный облов	Мальки и молодь*	2	-	-	-	-	-
	Горизонтальный облов	Мальки и молодь*	15	-	28	-	-	-
8	Вертикальный облов	Мальки и молодь*	4	-	-	-	-	-
	Горизонтальный облов	Мальки и молодь*	4	-	42	2	2	1
9	Вертикальный облов	Мальки и молодь*	-	-	11	-	-	-
	Горизонтальный облов	Мальки и молодь*	1	-	-	-	-	-
10	Вертикальный / горизонтальный облов	-	-	-	-	-	-	-
13	Вертикальный облов	Мальки и молодь*	4	-	-	-	-	-
	Горизонтальный облов	-	-	-	-	-	-	-
14	Вертикальный облов	-	-	-	-	-	-	-

№ станции	Объект	Виды*						
		ЧШ	КК	РИ	П	МС	ТК	
	Горизонтальный облов	Мальки и молодь*	3	-	3	-	-	-
15	Вертикальный облов	Личинки	2 / 0,015	-	-	-	-	-
	Горизонтальный облов	Мальки и молодь*	11*	-	14	-	-	-
16	Вертикальный / горизонтальный облов	-	-	-	-	-	-	-
17	Вертикальный облов	-	-	-	-	-	-	-
	Горизонтальный облов	Икра	1 / 0,002	-	-	-	-	-
		Личинки	2 / 0,003	-	-	-	-	-
		Мальки и молодь*	36	-	2	-	-	-
18	Вертикальный / горизонтальный облов	-	-	-	-	-	-	-
19	Вертикальный облов	-	-	-	-	-	-	-
	Горизонтальный облов	Мальки*	-	-	-	-	1	-

Примечание: \* ЧШ – черноморский шпрот, КК – камбала-калкан, РИ – черноморская шиповатая рыба-игла, П – песчанка, МС – морская собачка, ТК – трехиглая колюшка

Таким образом, в соответствии с многолетними исследованиями рассматриваемого участка, проведенными ФГУП «АзНИИРХ», необходимо отметить, что прибрежная зона в летний период всегда отличается от открытой части моря более высокими качественными и количественными показателями ихтиопланктона.

Промысловое значение имеют лишь хамса, шпрот, мерланг, ставрида, барабуля и калкан. Количественные показатели ихтиопланктона в районе проведения работ, принятые для расчетов по данным ФГУП «АзНИИРХ» приведены в таблице 6.1-10.

**Таблица 6.1-10 Среднегодовые показатели численности весенне-летнего ихтиопланктона, шт./м<sup>3</sup>**

Виды	Икра	Личинки
1	2	3
Хамса	1,272	0,002
Мерланг	0,003	0,001
Морской конек	-	0,0003
Морские иглы	-	0,0003
Сингиль	0,0008	0,0003

Виды	Икра	Личинки
Остронос	-	0,0003
Лобан	0,0002	0,0001
Пиленгас	0,0005	-
Атерины	-	0,0057
Каменный окунь	0,0001	-
Луфарь	-	0,0003
Ставрида	0,0251	0,0008
Темный горбыль	0,0041	0,00003
Морской карась	0,0257	0,00003
Барабуля	0,0472	0,0003
Гребенчатый губан	0,0036	0,00003
Зеленушка	-	0,0013
Морские собачки	-	0,0267
Бычок-бланкет	-	0,0003
Бычок Книповича	-	0,0013
Бычок-бубырь	-	0,0029
Бычок малый бубырь	-	0,0003
Бычок черный	-	0,0001
Скорпена	0,0210	0,0001
Калкан	0,0078	-
Глосса	0,0008	-
Морской язык	-	0,0001

#### 6.1.4 Бентос

##### 6.1.4.1 Общая характеристика бентоса рассматриваемого района

Донные сообщества биоты Черного моря представлены фито- и зообентосом. Этим сообществам принадлежит важная роль в биологии водоема, формировании его продуктивности и биологических ресурсов. Водоросли и водные растения (фитобентос) и различные донные животные (зообентос) обитают в шельфовой зоне моря до глубин 90-100 м, в зависимости от освещенности, структуры донных осадков, других океанологических условий образуют концентрации в тех местах и в тех диапазонах глубин, где эти организмы находят для себя благоприятные условия.

#### 6.1.4.2 Фитобентос

Донные макроводоросли и травы (макрофитобентос) – один из основных компонентов прибрежных экосистем Мирового океана. Макрофитобентос наряду с фитопланктоном и микрофитобентосом продуцирует органическое вещество, которое может стать доступным потребителям (консументам) двумя основными путями. Одни организмы поедают живые талломы водорослей и побеги трав (морские ежи, ряд брюхоногих моллюсков, морские птицы и млекопитающие), другие (детритофаги) получают энергию из мертвого органического вещества – голотурии, полихеты, двустворчатые моллюски и др. Макрофиты обогащают воду кислородом, поглощают из нее биогенные элементы и растворенные органические вещества, повышая, таким образом, качество прибрежных вод за счет снижения уровня эвтрофикации. Заросли донной растительности служат нерестилищами и укрытием для многих рыб и беспозвоночных. На талломах макроводорослей формируются своеобразные сообщества перифитона (обрастания), характер которых зависит от условий среды, в т.ч. и от загрязнения прибрежных вод. Крупные многолетние водоросли и травы являются средообразующими организмами (эдификаторами) донных сообществ, занимающих огромные площади на шельфе.

Макрофитобентос Черного моря насчитывает 325 видов морских макроводорослей (80 видов зеленых – отдел Chlorophyta, 76 видов бурых – класс Phaeophyceae, 169 видов красных – отдел Rhodophyta) и 6 видов морских трав (Angiospermae). Черноморская донная растительность подразделяется на 2 типа (растительность морских водорослей и растительность морских трав) и 40 ассоциаций (типичных растительных сообществ), объединяемых в группы и классы формаций по таксономическому и экологическому (тип грунта) признакам. На мягких грунтах развиваются ассоциации морских трав (*Zostera marina*, *Z. noltii* и др.) и немногих макроводорослей (лиманские формы, в основном, харовые водоросли). Доминирует класс формаций твердых грунтов (32 ассоциации: 8 ассоциаций зеленых водорослей, 7 бурых и 17 красных).

Видовой состав макрофитобентоса района исследований насчитывает 44 вида, из которых 7 – зеленых, 8 – бурых и 29 – красных водорослей. Наибольшее фиторазнообразие характерно для станций, расположенных на глубине 10 - 20 м, наименьшее – в зоне уреза.

Донная растительность изучаемого участка побережья представлена четырьмя фитоценозами, приуроченными к определенным глубинам. В зоне уреза произрастают 2 сообщества: *Cladophora dalmatica* и *Seramium ciliatum* + *Padina pavonica*, на глубине 10 м и 20 м – по одному: *Cystoseira crinita* + *Cystoseira barbata* – *Cladostephus spongiosus* – *Corallina elongata* и *Codium vermilara* соответственно.

Фитоценоз *Cladophora dalmatica* – простой, монодоминантный, однолетний. На долю доминанта приходится до 100 % биомассы. Встречен в урезовой зоне на станции 9 с (рисунок 6.1-6), где произрастает на валунах. Общая биомасса фитоценоза составляет 2184 г/м<sup>2</sup>.

Фитоценоз *Ceramium ciliatum* + *Padina pavonica* – простой, олигодоминантный, однолетний. На долю доминантов приходится соответственно 44 и 42 % общей биомассы. Численность падины составляет около 320 экз./м<sup>2</sup>. Часто значительный вклад в биомассу вносят *D. fasciola* и *U. intestinalis* (до 9 и 7 % соответственно). Их численность доходит до 1360 и 6483 экз./м<sup>2</sup> соответственно. Фитоценоз типичен для изучаемого побережья, встречается в зоне уреза на станциях 7с и 12с, где произрастает на скалистых грунтах и валунах. Биомасса фитоценоза в среднем составляет 369 г/м<sup>2</sup>.

Фитоценоз *Cystoseira crinita* + *Cystoseira barbata* – *Cladostephus spongiosus* – *Corallina elongata* – трехъярусный, полидоминантный, многолетний. В 1-м ярусе встречаются только виды цистозир, во 2-м, помимо вида-эдификатора, – *Phyllophora crispa*. Для 3-го яруса характерны *Corallina elongata*, *Cladophoropsis membranacea*. Эпифитную синузию составляют *Apoglossum ruscifolium*, *Jania rubens*, *Laurencia obtusa*, *L. coronopus*, *Polysiphonia subulifera* и другие виды.

Флористический состав фитоценоза насчитывает 29 видов, среди них 3 – зеленых, 4 – бурых и 22 – красных водорослей. Помимо эдификаторов к константным видам относятся: *A. ruscifolium*, *L. obtusa*, *P. subulifera* и *Sphacelaria cingosa*. На долю доминантов верхнего яруса *C. crinita* и *C. barbata* в среднем приходится 20 и 55 %, нижних – 9 и 2 % соответственно. Вклад эпифитов в общую биомассу составляет 13 %. В 1-м ярусе наибольшая численность характерная для *C. crinita* (в среднем 64 экз./м<sup>2</sup>) при средней высоте растений – 22-24 см, у *C. barbata* она почти в 2 раза ниже (в среднем 36 экз./м<sup>2</sup>) при высоте около 20 см. Средний возраст обоих видов цистозир варьирует от 1 до 3 лет, максимальный доходит до 8 и 12 лет соответственно. Во 2-м ярусе по численности доминирует кладостефус (в среднем 121 экз./м<sup>2</sup>) при высоте около 7 см, плотность филлофоры не превышает 24 экз./м<sup>2</sup>. На долю доминанта приходится до 100 % биомассы. Встречен в урезовой зоне на станции 9с, где произрастает на валунах. Биомасса фитоценоза составляет в среднем 712 г/м<sup>2</sup>.

Фитоценоз *Codium vermilara* – простой, монодоминантный, многолетний. В его составе выявлено 29 видов: 5 – зеленых, 6 – бурых, 18 – красных водорослей. Наиболее часто встречаются *Phyllophora crispa*, *Cladostephus spongiosus* и *Corallina elongata*. На долю доминанта приходится около 77 %. Его численность варьирует от 55 до 99 экз./м<sup>2</sup>, а высота в среднем – от 6 до 13 см. Помимо кодидума высокую биомассу имеют филлофора, кораллина и кладостефус (9, 5 и 3 % соответственно). Фитоценоз встречается на глубине 20 м на станциях 3с и 11с. Средняя биомасса фитоценоза составляет 398 г/м<sup>2</sup>.

Анализ флоры макрофитов, состава и структуры фитоценозов изучаемого участка побережья показывает, что растительность произрастает в довольно чистых водах. Об этом свидетельствует превалирование бурых водорослей над зелеными, наличие в составе доминантов сообществ, олигосапробных видов (*Padina pavonica*, *Codium vermilara*), невысокое развитие на цистозире эпифитной синузии.

Средняя по фитоцинозам биомасса фитобентоса участка прохождения трассы газопровода составляет около 907 г/м<sup>2</sup>.

### 6.1.4.3 Зообентос

Размещение донных сообществ макрозообентоса на северокавказском побережье типично для Черного моря. На песчаных грунтах до глубины 5 м постоянно обитающие виды макрозообентоса отсутствуют из-за волнового воздействия. Прибрежные участки грядового бенча или скальных грунтов, достигающие до глубины 10-12 м и покрытые зарослями бурой водоросли *Cystoseira* spp., заняты сообществом с доминированием мелкого двустворчатого моллюска *Mytilaster lineatus*, ракообразных, гастропод, различных мшанок и других прикрепленных организмов. На глубинах 7-20 м развивается сообщество с доминированием двустворчатого моллюска *Chamelea gallina*. Далее доминантами последовательно являются: на глубине 20-30 м – моллюск-вселенец *Anadara inaequalis*, глубже 35-50 м – ильная форма *Mytilus galloprovincialis*, более 60 м – *Modiola phaseolina*. Распространение последнего вида ограничивается кромкой шельфа.

#### Осень 2011 г.

По результатам экспедиционных исследований, проведенных в ноябре 2010 г., качественные и количественные показатели макрозообентоса обследуемого участка снижаются с увеличением глубины и переходом от плотных грунтов к рыхлым.

Донные сообщества в период исследований характеризуются довольно низкими количественными характеристиками. С одной стороны, такие показатели можно объяснить тем, что наиболее продуктивные сообщества находятся на глубинах до 30 м, а из 6 станций отбора проб 2 расположены на глубине свыше 80 м.

На обследованной площади дна в районе прохождения трассы газопровода выделены следующие сообщества: *Spisula triangular*, *Pitar rudis*, *Plagiocardium papillosum* – *Modiolula phaseolina*, *Amphiura stepanovi*. В большинстве сообществ по биомассе преобладают фильтраторы-сестонофаги.

Сообщество *Spisula triangular* зарегистрировано на ст. №1 (рис. 6.1-1) на глубине 30 м. Донные осадки – заиленная ракушка. Сообщество характеризуется наибольшим количеством видов – 35, из них 13 видов *Polychaeta*, 8 видов *Bivalvia*, 4 вида *Gastropoda*, 5 видов *Crustacea*, 2 вида *Cnidozoa* и по одному виду *Nemertini*, *Turbellaria*, *Oligochaeta*.



Средняя общая численность – 2 632 экз./м<sup>2</sup>, средняя общая биомасса сообщества 334,269 г/м<sup>2</sup>.

Сообщество *Pitar rudis* обнаружено на станциях 2 и 19 на глубинах 20 и 34 м соответственно. *Pitar*, также как и *Chamelea*, приурочен к широкому спектру грунтов, предпочитая при этом песчаные отложения. Донные осадки на участках, занимаемых сообществом, представлены заиленным песком с ракушей. В сообщество, расположенное в северной части исследуемого участка шельфа входит 24 вида, из них 10 видов Polychaeta, 3 вида Bivalvia, 2 вида Gastropoda, 6 видов Crustacea, 2 вида Cnidozoa и по одному виду Nemertini, Cnidozoa, Phoronida; в южной – 15, из них 6 видов Polychaeta, 2 вида Bivalvia, 4 вида Crustacea, по одному виду Nemertini, Cnidozoa, Phoronida. Средняя общая численность южной части сообщества – 1419 экз./м<sup>2</sup>, средняя общая биомасса – 4,55 г/м<sup>2</sup>. Северной части района – 394 экз./м<sup>2</sup> и 86,0 г/м<sup>2</sup> соответственно.

Сообщество *Plagiocardium papillosum* – *Modiolula phaseolina*, обнаружено на станции 4 на глубине 58,8 м. Тип донных осадков – заиленный песок с ракушей, большая часть которой со следами сверлений хищных гастропод. Сообщество включает 7 видов, из них 3 вида Polychaeta, 2 вида Bivalvia, по 1 виду Crustacea и Echinodermata. Средняя общая биомасса сообщества 5,4 г/м<sup>2</sup>.

Сообщество с доминированием *Amphiura stepanovi* на глубинах свыше 80 м (87 и 100) отмечено на илесто-глинистых грунтах с признаками сероводородного заражения. На станциях, на которых отмечен данный тип сообщества наблюдаются наиболее низкие показатели биомассы от 1 до 2,3 г/м<sup>2</sup>, при общей численности от 282 до 349 экз./м<sup>2</sup>, что обусловлено большим количеством мелких полихет.

#### Весна 2011 г.

В апреле 2011 г. на прибрежном участке были изучены сообщества макрозообентоса, сформированные на рыхлых грунтах и в зарослях макрофитов.

#### **Макрозообентос рыхлых грунтов**

На песчаных грунтах 20-метровой изобаты обнаружено сообщество *Pitar rudis*, включающее 8 видов животных (6 моллюсков, по 1 виду полихет и мшанок). Основную роль в формировании общей биомассы играют двустворчатые моллюски *Pitar rudis* и *Gouldia minima*. Численность доминирующих видов варьирует: *Pitar rudis* – 25-50 экз./м<sup>2</sup> (в среднем – 25 экз./м<sup>2</sup>), *Gouldia minima* – 38-75 экз./м<sup>2</sup> (в среднем – 54 экз./м<sup>2</sup>). Биомасса доминантов составляет в среднем 4,808 и 0,954 г/м<sup>2</sup>, соответственно. Количественные показатели по станциям варьируют незначительно. Общая биомасса макрозообентоса рыхлых грунтов исследуемого района составляет в среднем 5,9 г/м<sup>2</sup>.

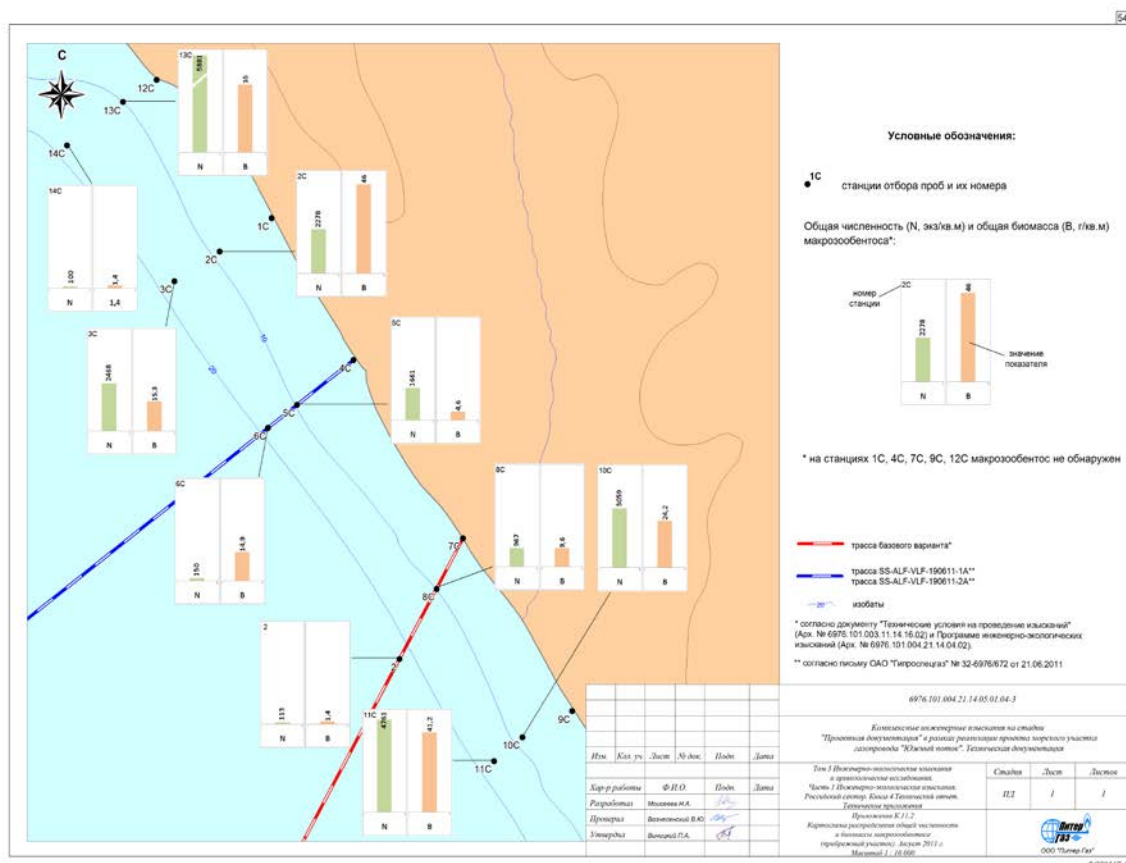
#### **Макрозообентос зарослей макрофитов**

Постоянным биоценозом на исследуемом участке является биоценоз *Mytilaster lineatus*, включающий 41 вид донных животных, из них: по 13 представителей моллюсков и ракообразных, 8 полихет и 7 видов животных- обрастателей (гидроиды, мшанки, губки, асцидии). Основным зарослеобразующим макрофитом на глубине 10 м является *Cystoseira*. Доминантами по биомассе являются моллюски *Mytilaster lineatus* и *Bittium reticulatum*. *Mytilaster lineatus* является одной из основных составляющих сообщества обрастаний макроводорослей Черного моря. Благодаря высокой плотности поселения, устойчивости к различным видам загрязнения и фактору прибойности митилистры являются ведущим компонентом естественного биофильтра зарослевых биоценозов прибрежной зоны черноморского побережья. Численность митилистры варьирует в пределах 115-2826 экз./м<sup>2</sup> и составляет в среднем 891 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 15,484 г/м<sup>2</sup>; у битиума эти показатели равняются 442 экз./м<sup>2</sup> и 4,041 г/м<sup>2</sup>. К массовым видам можно отнести представителя седентарных полихет *Spirorbis pusilla*, покрывающего талломы водорослей и створки митилид.

Средняя численность макрозообентоса на глубине 10 м составляет 2769 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 23,815 г/м<sup>2</sup>.

Средняя численность макрозообентоса на глубине 20 м составляет 3614 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 29,746 г/м<sup>2</sup>.

Средние показатели биомассы макрозообентоса по исследованиям донных сообществ района прохождения трассы газопровода, без учета показателей по станции № 1, расположенной на илистых грунтах в стороне от прохождения трассы газопровода составляют – 25,5 г/м<sup>2</sup>.



**Рисунок 6.1-5** Распределение общей численности и биомассы макрозообентоса прибрежного участка в районе прохождения трассы газопровода

## 6.1.5 Ихтиофауна

### 6.1.5.1 Основные фаунистические группы рыб и объекты промысла

На черноморском шельфе Российской Федерации в современный период отмечено 103 вида рыб (таблица 6.1-11).

Ихтиофауна района прохождения трассы газопровода представлена различными по происхождению и экологии группами. К анадромным проходным рыбам отнесены виды, нагуливающиеся в море и идущие на нерест в реки. Это осетровые (белуга, русский, персидский (колхидский) и атлантический осетры, севрюга), сельди черноморско-азовские, черноморский лосось (всего 8 видов). Полупроходные рыбы откармливаются в распресненных морских и предустьевых зонах, на нерест идут в реки, в собственно морских водах встречаются редко. К этой группе можно отнести батумскую шемаю и малого рыбца (2 вида). Пресноводные рыбы в море выходят лишь случайно (серебряный карась, гамбузия). Солонатоводные виды по происхождению являются понто-каспийскими реликтами, часть из них - эвригаллинные рыбы. К этой группе отнесены малая южная колюшка, бычки: книповичия, бубурь понтокаспийский, мартовик, рыжик,

сурман, песочник, кругляк, губан, ротан, сирман (13 видов). Группа бореально-атлантических реликтов представлена 7 видами, предпочитающими холодные подповерхностные воды Черного моря (акула-катран, скат-лиса, шпрот, угорь, мерланг, 3-иглая колюшка, глосса). Самая многочисленная группа рыб – морские тепловодные рыбы, предпочитающие хорошо прогреваемые поверхностные слои моря. По происхождению это самая молодая часть ихтиофауны Черного моря, сформировавшаяся за счет средиземноморских иммигрантов. Сюда отнесены: скат морской кот, сардина, хамса, сарган, морской налим, морской конек, 6 видов морских игл, сингиль, остронос, лобан, атерины, каменный окунь, луфарь, ставрида, горбыли, боопс, морской карась, зубарик, смарида, барабуля, ласточка, 6 видов губановых (зеленушек), морской дракон, звездочет, 6 видов морских собачек, ошибень, песчанка, 3 вида морских мышей, пеламида, восточная и атлантическая скумбрии, скорпена, морской петух, арноглосса, черноморский и азовский калканы, морской язык, 3 вида морских присосок-уточек, бычки: бланкет, полосатый, кругляш, черный, травяник, паганель, бубыри: мраморный, малый и пятнистый (68 видов). В последние годы в Черном море успешно акклиматизирована дальневосточная кефаль - пиленгас.

Из перечисленных видов к промысловым рыбам относятся шпрот, мерланг, ставрида, барабуля, черноморский калкан, катран, морская лиса, кефали - сингиль, лобан и пиленгас, азово-черноморские сельди. Второстепенное значение имеют смарида, сарган, атерина, морской карась, морской кот, бычки, глосса и некоторые другие виды.

**Таблица 6.1-11 Видовой состав ихтиофауны и характеристика встречаемости рыб (российский сектор Черного моря)**

№ п/п	Виды рыб		Встречаемость *		
			В целом за 2003-2010 гг.	Июнь 2011 г.	
	Русское название	Латинское название			Тра-ления
	Отр. Катранообразные - Squaliformes				
	Сем. катрановые - Squalidae				
1	Катран	<i>Squalus acanthias</i> L.	О	О	
	Отр. Скатообразные - Rajiformes				
	Сем. колючие скаты - Rajidae				
2	Скат морская лисица	<i>Raja clavata</i> L.	О	О	О
	Сем. скаты хвостокоты - Dasyatidae				
3	Скат морской кот	<i>Dasyatis pastinaca</i> L.	О		+
	Отр. Осетрообразные - Acipenseriformes				
	Сем. осетровые - Acipenseridae				
4	Белуга	<i>Huso huso</i> L.	Урк		

№ п/п	Виды рыб		Встречаемость *		
			В целом за 2003-2010 гг.	Июнь 2011 г.	
	Русское название	Латинское название			Тра-ления
5	Русский осетр	<i>Acipenser guldenstaedtii</i> Brandt	У		+
6	Атлантический осетр	<i>Acipenser sturio</i> L.	Ирк		
7	Севрюга	<i>Acipenser stellatus</i> Pallas	У		+
Отр. сельдеобразные - Clupeiformes					
Сем. Сельдевые - Clupeidae					
8	Сардина	<i>Sardina pilchardus</i> Walbaum	Р		+
9	Тюлька	<i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann)	Р	Р	
10	Черноморский шпрот	<i>Sprattus sprattus</i> Risso	М	М	+
11	Черноморско-азовская морская сельдь	<i>Alosa maeotica</i> (Grimm)	О		+
12	Черноморско-азовская проходная сельдь	<i>Alosa immaculata</i> Bennett	О		+
13	Каспийско-черноморский пузанок	<i>Alosa caspia</i> (Eichwald)	О		+
Сем. Анчоусовые - Engraulidae					
14	Хамса	<i>Engraulis encrasicolus</i> L.	М	О	+
Сем. лососевые - Salmonidae					
15	Черноморский лосось (кумжа)	<i>Salmo trutta labrax</i> Pallas	Урк		+
Угреобразные - Anguilliformes					
Сем. Угревые - Anguillidae -					
16	Речной угорь	<i>Anguilla anguilla</i> L.	Р		+
Отр. Сарганообразные - Beloniformes					
Сем. саргановые – Belonidae					
17	Сарган	<i>Belone belone euxini</i> Gunther	О		+
Отр. Трескообразные - Gadiformes					
Сем. Тресковые - Gadidae					
18	Трехусый морской налим	<i>Gaidropsarus mediterraneus</i> L.	Р		+
19	Мерланг	<i>Merlangius merlangus</i> Nordmann	М	О	О
Отр. Колюшкообразные - Gasterosteiformes -					

№ п/п	Виды рыб		Встречаемость *		
			В целом за 2003-2010 гг.	Июнь 2011 г.	
	Русское название	Латинское название			Тра-ления
Сем. колюшковые - Gasterosteidae -					
20	Трехиглая колюшка	Gasterosteus aculeatus L.	O		+
21	Малая южная колюшка	Pungitius platygaster platygaster Kessler	P		
Отр. иглообразные или пучкожаберные Syngnathiformes					
Сем. морские иглы - Syngnathidae					
22	Морской конек	Hippocampus ramulosus Leach	O		+
23	Змеевидная игла-рыба	Nerophis ophidion L.	P		
24	Пухлощекая игла-рыба	Syngnathus abaster Risso	O		+
25	Шиповатая игла-рыба	Syngnathus phlegon Schmidt	M		+
26	Тонкорылая игла-рыба	Syngnathus tenuirostris Rathke	P		+
27	Длиннорылая игла-рыба	Syngnathus typhle L.	O		+
28	Толсторылая игла-рыба	Syngnathus variegatus Pallas	P		+
Отр. кефалеобразные - Mugiliformes					
Сем. Кефалевые - Mugilidae					
29	Сингиль	Liza aurata Risso	M		+
30	Остронос	Liza saliens Risso	P		P
31	Лобан	Mugil cephalus L.	O		+
32	Пиленгас	Lisa haematocheilus Temminck&Schlegel	O		+
Сем. Атериновые - Atherinidae					
33	Атерина	Atherina boyeri Risso	O		+
34	Мелкочешуйная атерина	Atherina hepsetus L.	O		+
Отр. Карпообразные - Cypriniformes					
Сем. карповые - Cyprinidae					
35	Батумская шемая	Chalcalburnus chalcoides derjugini Berg	Ppk		
36	Малый рыбец	Vimba vimba tenella Nordmann	Pk		
37	Серебряный карась	Carassius auratus gibelio Bloch	P		
Сем. Серрановые - Serranidae					
38	Каменный окунь	Serranus scriba L.	P		P
Сем. Луфаревые - Pomatomidae					

№ п/п	Виды рыб		Встречаемость *		
			В целом за 2003-2010 гг.	Июнь 2011 г.	
	Русское название	Латинское название			Тра-ления
39	Луфарь	<i>Pomatomus saltatrix</i> L.	О		+
Сем. Ставридовые - Carangidae					
40	Черноморская ставрида	<i>Trachurus mediterraneus</i> Aleev	М	О	О
Сем. Горбылевые - Sciaenidae					
41	Темный горбыль	<i>Sciaena umbra</i> L.	О		О
42	Светлый горбыль	<i>Umbrina cirrosa</i> L.	Рк		+
Сем. Спаровые - Sparidae					
43	Боопс	<i>Boops boops</i> L.	Р		
44	Морской карась	<i>Diplodus annularis</i> L.	О		О
45	Зубарик	<i>Puntazzo puntazzo</i> Gmelin	Р		+
46	Дорада	<i>Sparus aurata</i> L.	Р		
Сем. Смаридовые - Centracanthidae					
47	Морской окунь, смарида	<i>Spicara maena</i> Rafinesque	М		О
Сем. Султанковые - Mullidae					
48	Барабуля	<i>Mullus barbatus</i> Essipov	М	М	М
Сем. Ласточковые - Pomacentridae					
49	Ласточка	<i>Chromis chromis</i> L.	Р		+
Сем. Губановые - Labridae					
50	Гребенчатый губан	<i>Ctenolabrus rupestris</i> L.	Р		
51	Рябчик	<i>Symphodus cinereus</i> Bonnaterre	О		О
52	Глазчатый губан	<i>Symphodus ocelatus</i> Forsskal	М		+
53	Перепелка	<i>Symphodus roissali</i> Risso	М		О
54	Рулена	<i>Symphodus tinca</i> L.	О		О
55	Носатый губан	<i>Symphodus scina</i> Forsskal	Р		
Сем. Морские дракончики - Trachinidae					
56	Морской дракончик	<i>Trachinus draco</i> L.	О	О	+
Сем. Звездочетовые - Uranoscopidae					
57	Звездочет	<i>Uranoscopus scaber</i> L.	О		+
Сем. Собачковые - Blenniidae					
58	Собачка-павлин	<i>Salaria pavo</i> (Risso)	О		+
59	Собачка обыкновенная	<i>Parablennius sanguinolentus</i>	О		О

№ п/п	Виды рыб		Встречаемость *		
			В целом за 2003-2010 гг.	Июнь 2011 г.	
	Русское название	Латинское название			Тра-ления
		(Pallas)			
60	Собачка-сфинкс	<i>Blennius sphynx</i> Valenciennes	O		+
61	Длиннощупальцевая собачка	<i>Parablennius tentacularis</i> (Brunnich)	O		+
62	Собачка звонимира	<i>Parablennius zvonimiri</i> (Kolombatovic)	O		+
63	Хохлатая собачка	<i>Coriphoblennius galerita</i> (L.)	P		+
64	Зеленая собачка	<i>Parablennius incognitus</i> (Bath)	P		
Сем. Троеперые - <i>Tripterygiidae</i>					
65	Троепер	<i>Tripterygion tripteronotus</i> (Risso)	P		
Сем. Ошибневые - <i>Ophidiidae</i>					
66	Ошибень	<i>Ophidion rochei</i> Muller	P		+
Сем. Песчанковые <i>Ammodytidae</i> -					
67	Песчанка	<i>Gimnammodytes cicerelus</i> Rafinesque	P		+
Сем. Морские мыши - <i>Callionymidae</i>					
68	Морская мышь-лира	<i>Callionymus lira</i> L.	P		
69	Морская мышь	<i>Callionymus pusillus</i> Delaroche	P		
70	Малая морская мышь	<i>Callionymus risso</i> Le Sueur	O		
Сем. Скумбриевые - <i>Scombridae</i>					
71	Пелагида	<i>Sarda sarda</i> Bloch	У		
72	Восточная скумбрия	<i>Scomber japonicus</i> Houttuyn	P		
73	Атлантическая скумбрия	<i>Scomber scombrus</i> L.	P		
Сем. Бычковые - <i>Gobiidae</i>					
74	Бычок бланкет	<i>Aphia minuta</i> Risso	O		+
75	Полосатый бычок, хромогобиус	<i>Chromogobius quadrivittatus</i> (Steindachner)	Pк		
76	Бычок змея, кругляш	<i>Gobius cobitis</i> Pallas	O		+
77	Бычок черный	<i>Gobius niger</i> L.	O	O	+
78	Бычок травяник	<i>Gobius ophiocephalus</i> Pallas	P		
79	Бычок рысь	<i>Gobius bucchichi</i> Steindachner	P		



№ п/п	Виды рыб		Встречаемость *		
			В целом за 2003-2010 гг.	Июнь 2011 г.	
	Русское название	Латинское название			Тра-ления
80	Бычок паганель	<i>Gobius paganellus</i> L.	P		+
81	Бычок красноротый	<i>Gobius cruentatus</i> Gmelin			P
82	Бычок мартовик	<i>Mesogobius batrachocephalus</i> (Pallas)	O		O
83	Бычок рыжик	<i>Neogobius eurucephalus</i> (Kessler)	P		
84	Бычок сурман	<i>Neogobius cephalargoides</i> Pinchuk	P		
85	Бычок песочник	<i>Neogobius fluviatilis</i> (Pallas)	O		
86	Бычок кругляк	<i>Neogobius melanostomus</i> (Pallas)	O	O	O
87	Бычок губан	<i>Neogobius platyrostris</i> (Pallas)	O		+
88	Бычок ротан	<i>Neogobius ratan</i> (Nordmann)	O		+
89	Бычок сирман	<i>Neogobius syrman</i> (Nordmann)	O		
90	Бычок Книповича	<i>Knipowitschia longicaudata</i> (Kessler)	P		
91	Бубырь понтокаспийский	<i>Pomatoschistus caucasica</i> Kawrajsky	O		
92	Бубырь мраморный	<i>Pomatoschistus marmoratus</i> Risso	O		
93	Бубырь малый	<i>Pomatoschistus minutus</i> elongatus Canestrini	O		
94	Бубырь пятнистый	<i>Pomatoschistus pictus adriaticus</i> Miller	P		
Сем. Скорпеновые - Scorpaenidae					
95	Морской ерш, скорпена	<i>Scorpaena porcus</i> L.	O	O	M
Сем. Тригловые - Triglidae -					
96	Морской петух	<i>Trigla lucerna</i> L.	Ук		+
Отр. камбалообразные - Pleuronectiformes					
Сем. Ботусовые - Bothidae					
97	Арноглосса	<i>Arnoglossus kessleri</i> Schmidt	P		
Сем. Калкановые - Scorpthalmidae					
98	Калкан черноморский	<i>Psetta maeotica</i> Pallas	O	O	

№ п/п	Виды рыб		Встречаемость *		
			В целом за 2003-2010 гг.	Июнь 2011 г.	
	Русское название	Латинское название			Тра-ления
Сем. Камбаловые - Pleuronectidae					
99	Глосса	Platichthys flesus Pallas	О	О	
Сем. Солеевые - Soleidae					
100	Морской язык	Solea nasuta Pallas	О		+
Отр. Присоскопорообразные - Gobiesociformes					
Сем. присоскоперы - Gobiesocidae					
101	Пятнистая присоска	Diplecogaster bimaculata euxinica Murgoci	P		
102	Рыба-уточка	Lepadogaster candollei Risso	P		
103	Малая рыба-уточка	Lepadogaster lepadogaster lepadogaster Bonnaterre	P		
Итого			102	15	17(64)

\* Примечание: М – массовый по встречаемости вид; О – обычный; Р - редкий; У - уязвимый; И – исчезающий.

Виды, занесенные в Красную Книгу России (индекс «р») или Краснодарского края (индекс «к») отмечены соответствующим индексом.

Желтой заливкой выделены виды, которые встречались в уловах промысловых орудий лова в июне 2011 г.;

+ отмечены виды, которые встречались в контрольных и промысловых орудиях лова на КНП ФГУП «АзНИИРХ» «Большой Утриш» в период с апреля по июль 2011 г.

В скобках указано число видов, отмеченных в прибрежной зоне (0-21 метр) в 2011 г. на участке Анапа - Б. Утриш.

Наибольшим видовым разнообразием (до 100% всех видов рыб) характеризуется мелководная зона с глубинами менее 20-25 м, в первую очередь биоценоз скалистого сублиторального дна. Здесь предпочитают обитать многие непромысловые и незначительное количество промысловых видов рыб, которые используют россыпи камней и скалы с зарослями цистозеры в качестве убежищ и нерестовых субстратов. Из-за скалистых грунтов траловый лов не ведется. Беднее оказываются песчаные мелководья. С глубиной количество видов резко снижается. Так, на глубинах от 21 до 30 м в траловых уловах было отмечено 34 вида, на 31-50 м – 28 видов, а глубже 50 м – лишь 20 видов. Сокращение видового разнообразия с глубиной обусловлено тем, что основная масса рыб принадлежит к теплолюбивому средиземноморскому комплексу, обитающему в

поверхностных, интенсивно прогреваемых в летний период слоях моря, в глубоководной же части шельфа отсутствуют необходимые для обитания многих рыб биотопы.

### **6.1.5.2 Распределение, миграции и количественные характеристики запасов промысловых рыб**

В районе предполагаемой проводки подводного газопровода основные промысловые виды рыб не образуют постоянного устойчивого запаса в течение всех сезонов года. К числу жилых относится незначительное число видов – камбала-калкан, скат морская лиса, скорпена, собачки, зеленушки, жилая форма барабули, бычки и некоторые другие виды рыб. Как правило, это обитатели прибрежной зоны. Подавляющая часть рыб в течение года совершают нагульные, нерестовые или зимовальные миграции, в результате в рассматриваемом районе величины их запасов непостоянны и могут существенно различаться в разные сезоны года.

На сегодняшний день в рассматриваемой части Черного моря к промысловым видам рыб относятся: шпрот, мерланг, хамса, камбала-калкан, кефали (сингиль, лобан и пиленгас), барабуля, ставрида, катран, скаты (морская лиса и кот), сарган, смарида, атерины и др. Из вышеперечисленных рыб основными промысловыми можно считать только 4 вида, доля которых в общем улове достигает 91 %. Это хамса (28 % от общего вылова), шпрот (25 %), барабуля (16 %) и мерланг (12 %).

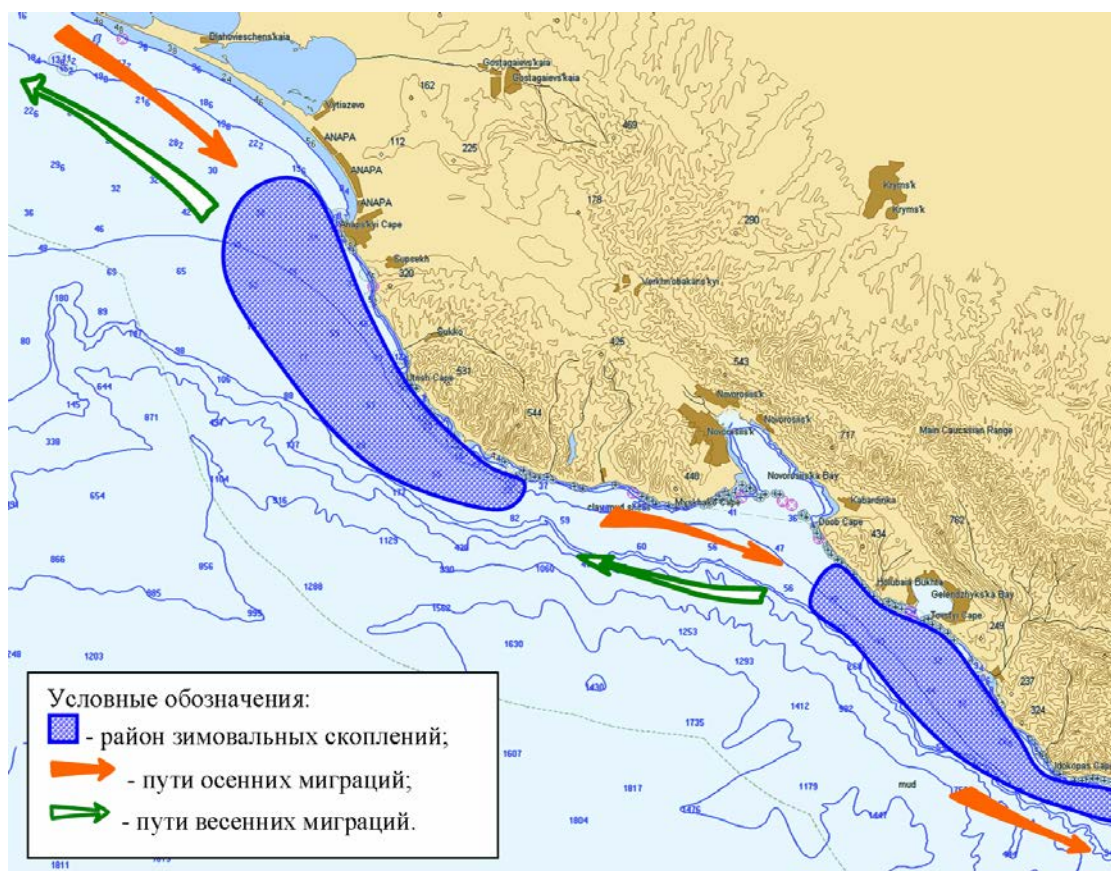
#### Хамса

Черноморский анчоус — морская пелагическая стайная рыба, не более 20 см в длину, обычно же встречаются более мелкие особи длиной 12—15 см. Живет эта рыба всего 3—4 года, нередко достигая половой зрелости уже на первом году жизни. Основу питания составляет фито- и зоопланктон. Нерест порционный, икра пелагическая. Нерест длится в течение всего теплого времени года (с мая по сентябрь). За это время самки выметывают около 20—25 тысяч мелких (1,1—1,3 мм) икринок двумя-тремя порциями. Плавучесть икринки хамсы обеспечивается за счет мелких жировых капель, тогда как, например, у каспийско-черноморских сельдей снижение удельного веса икринки достигается за счет ее оводнения. Развитие эмбриона продолжается менее трех суток. При штормовой погоде большое количество выметанной икры гибнет. Вышедшие из икринок прозрачные личинки очень быстро растут и достигают к сентябрю длины 2,5—8 сантиметров.

Осенняя миграция сеголетков хамсы из Азовского моря в Черное в период исследований с 2003 по 2010 гг., как и во все предшествующие годы, проходила в августе-сентябре. В северо-восточной части Черного моря, в том числе и на участке мыс Панагия (расположенного на юго-западе Таманского полуострова у черноморского начала Керченского пролива) - п. Архипо-Осиповка (расположенного практически в середине российского черноморского побережья), сеголетки в октябре-ноябре распределялись в

поверхностном горизонте в разреженных косяках и активно питались на значительной акватории от прибрежных вод до границы территориального моря. В декабре - первой половине января после охлаждения поверхностных вод до 12-10°C сеголетки мигрировали в прибрежную зону, где вместе с крупной хамсой образовывали крупные зимовальные косяки (рисунок 6.1-6).

Крупная хамса (двух-четырёхлетние особи) мигрировала из Азовского моря в III декаде октября. В предпроливном участке Черного моря она накапливалась на участках м. Такиль — Чауда (украинское побережье) и м. Железный рог - Благовещенская до конца октября - первых чисел ноября. Далее зимовальный миграционный путь проходил вдоль российского побережья в поверхностном горизонте над глубинами 20-60 м. При сильных и продолжительных ветрах северных и восточных направлений миграция проходила на удалении 3-5 миль и более от берега над глубинами 40-60 м. При сильных ветрах западной и южной четверти косяки распределялись в прибрежной зоне над глубинами 10-20 м, концентрировались в бухтах (Анапская, Новороссийская) и с наветренной стороны крупных мысов (Анапский, Дооб, Идокопас). Средние сроки начала массовых зимовальных и нерестовых миграций, запасы и вылов по периодам показаны в таблице 6.1-12.



**Рисунок 6.1-6** Схема распределения основных зимовальных скоплений и миграции азовской хамсы

**Таблица 6.1-12 Средние сроки начала массовых зимовальных и нерестовых миграций хамсы, запасы и вылов в осенне-зимние периоды в районе м. Панагия - Архипо-Осиповка по годам**

Годы	Запасы осенью в Азовском море, тыс. т	Сроки начала массовой зимовальной миграции, даты	Вылов в I квартале, тыс. т	Средние сроки начала массовой нерестовой миграции, даты
2003-2006	112,7	5 XI	1,14	4 IV
2007-2010	123,0	30 X	3,71	23 III

Примечание: \* X- октябрь, XI- ноябрь, III - март, IV-апрель

Данные таблицы 6.1-10 показывают, что основные зимовальные миграционные потоки в районе м. Панагия - п. Архипо-Осиповка в 2003-2006 гг. проходили в первой декаде ноября (в среднем 5 ноября). В последние годы зимовальные миграции в этом районе начинались в более ранние сроки (в среднем 30 октября).

В районы зимовок, находящиеся на российском шельфе, косяки подходили в конце декабря - первой половине января. Скорость зимовальной миграции в октябре – ноябре составляла 1-3 мили в сутки, в декабре, с понижением температуры до 12-10°C, скорость миграции увеличивалась до 5-10 миль в сутки.

Зимовальные косяки распределялись над участками шельфа, наименее подверженными воздействию охлаждений и течений, концентрировались вблизи прибрежных свалов глубин (100-150 м), подводных каньонов, получивших у рыбаков название «ямы», и крупных мысов. В районе исследований м. Панагия - п. Архипо-Осиповка зимовки хамсы в период 2003-2010 гг. отмечены на участках м. Анапский - м. Б. Утриш, п. Южная Озереевка - п. Мысхако, п. Джанхот — м. Идокопас. Характеристика плотности рыб в зимовальных скоплениях, их площадь, а также величины запасов рыб показаны в таблице 6.1-13.

**Таблица 6.1-13 Плотность зимовальных скоплений хамсы в районе м. Панагия – п. Архипо-Осиповка по периодам, т/км<sup>2</sup>**

Годы	Характеристика плотности, (экз./м <sup>2</sup> )	Площадь скоплений, км <sup>2</sup>	Средний слой рыбы в скоплениях, м	Биомасса скоплений, тыс.т	Численность рыб в скоплениях, млрд экз.
2003-2006	21-110 (очень низкая-низкая)	7,06	4,5	2,18	0,60
2007-2010	35-1335 (очень низкая-)	7,02	1,0	34,89	6,12

Годы	Характеристика плотности, (экз./м <sup>2</sup> )	Площадь скоплений, км <sup>2</sup>	Средний слой рыбы в скоплениях, м	Биомасса скоплений, тыс.т	Численность рыб в скоплениях, млрд экз.
	высокая)				

Данные таблицы 6.1-11 свидетельствуют, что в период с 2003 по 2006 гг. на исследуемом участке плотность рыб в косяках была низкая (21-110 экз. м<sup>2</sup>), биомасса варьировала от 0,18 до 14,70 тыс. тонн, а численность рыб в зимовальных косяках варьировала от 0,03 до 1,94 млрд шт., составляя в среднем 0,60 млрд особей. В период 2007-2010 гг. плотность рыб в косяках была существенно выше и достигала наибольших значений - 1335 экз./м<sup>2</sup>. Биомасса отдельных скоплений достигала 42,72-110,30 тыс. т. Средняя биомасса зимовальных скоплений составляла 34,89 тыс. т при численности 6,12 млрд шт., что более чем на порядок выше соответствующих значений в предшествующем периоде. Средняя площадь зимовальных скоплений в анализируемые периоды была одинаковая.

В светлое время суток зимовальные косяки распределялись над глубинами 40-70 м в косяках протяженностью 10-500 м. В сумерки плотность косяков уменьшалась, они поднимались к поверхности (вертикальная миграция). Значительных горизонтальных перемещений в пределах зимовальных участков хамса не совершала. Температура воды в поверхностном слое в зимние месяцы во все исследуемые годы составляла 7,0-8,5°C, в придонном горизонте - около 9,0°C. Питание рыб в зимний период во все годы отсутствовало.

В III декаде марта - первых числах апреля при повышении поверхностной температуры воды плотность скоплений уменьшалась, косяки в дневное и сумеречное время находились в поверхностном горизонте, мигрировали в прибрежную 1,5-2,0 км зону. С этого момента начиналась весенняя (нерестовая) миграция косяков в сторону Керченского пролива. Скорость весенней миграции зависела от интенсивности прогрева поверхностных вод и колебалась по годам в пределах 1-5 миль в сутки. Хамса в этот период активно питалась, у рыб старших возрастов отмечено начало генеративного синтеза.

Анализ материалов свидетельствуют, что в целом запас, биомасса и численность рыбы в зимовальных скоплениях в период с 2007 по 2010 гг. были выше соответствующих значений за предшествующий период. Массовые зимовальные миграции в эти годы проходили в более ранние сроки, а основные нерестовые потоки, проходили существенно раньше. Следствием более высокого запаса рыбы в последние годы, а главное - относительно хорошего качественного состояния стада был высокий вылов рыбы в районах зимовок на исследуемом участке. Наиболее отчетливо эта закономерность прослежена в сравнении путины в 2003-2004 гг. и в 2007-2008 гг. При относительно

высоком промысловом запасе рыбы в 2003 г. (145 тыс. т), и одновременно с этим при плохом состоянии стада (жирность 1,8 %), вылов на местах зимовок (1 квартал) составил всего 2,5 тыс. т или 1,7 % от запаса. Напротив, в 2008 г., при хорошем качественном состоянии популяции (жирность 19,0 %), вылов рыбы в зимний период был одним из самых высоких и составил 4,53 тыс. т или 6,0 % от запаса.

### Шпрот

Морская стайная рыба. Размеры до 17 см. Нерест порционный, икра пелагическая. Плодовитость – до 30 тыс. икринок. Питается зоопланктоном.

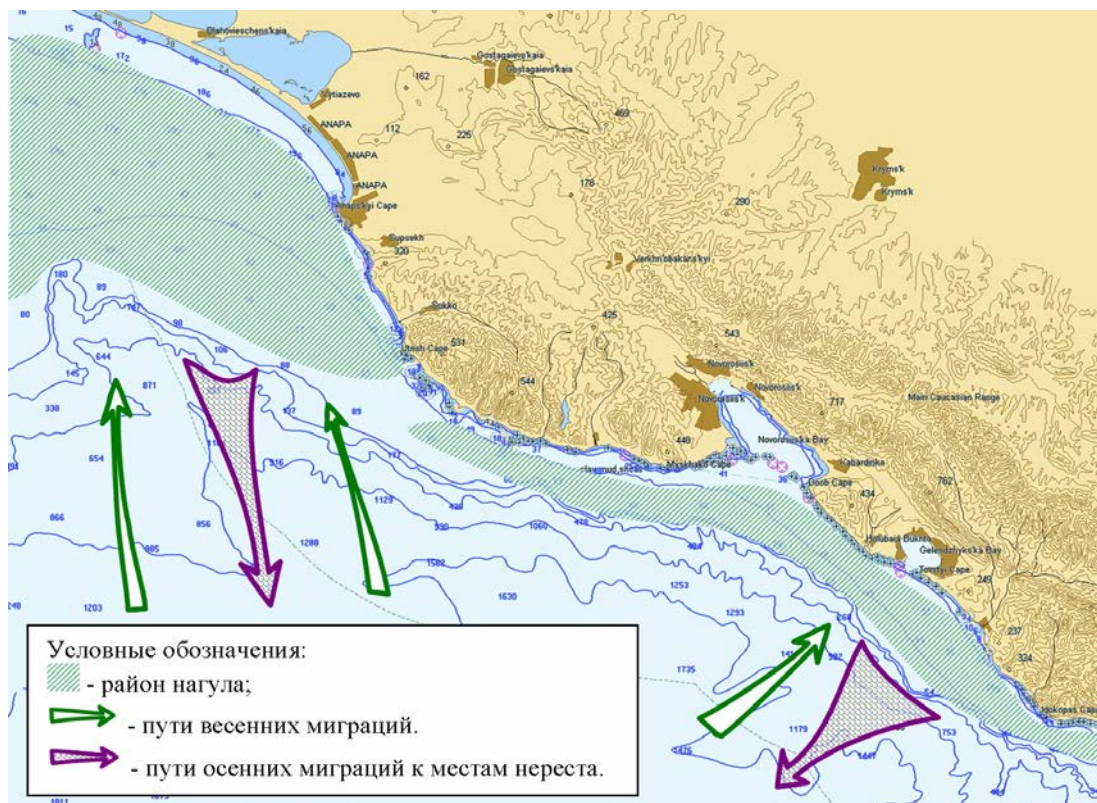
В холодное время года (октябрь-март) шпрот нерестится, рассеиваясь по всей акватории моря. В этот период основная масса производителей распределяется в центральной части моря, где держится разрежено. Однако небольшая часть популяции остается на шельфе, средние уловы тралом на черноморском шельфе не превышают 30 кг/час, а плотность скоплений – 3,0 т/км<sup>2</sup>. В российском территориальном море зимой распределяется около 2 тыс. т шпрота. Облавливается он, в основном, от Анапского мыса до Туапсе (см. таблицу 6.1-14).

**Таблица 6.1-14 Средние уловы шпрота на разных участках черноморского шельфа РФ в мае-июне и августе-сентябре по периодам (2003-2006 и 2007-2010 гг.) по данным траловых учетных съемок, кг/час**

Годы, месяцы	Участки шельфа		
	Керченское предприливье	«Анапская банка»	Утриш - Архипо- Осиповка
2003-2006, V-VI VIII- IX	612	614	474
	396	1534	422
2007-2010, V-VI VIII- IX	322	462	592
	180	857	382

Отнерестившаяся рыба в середине марта – начале апреля мигрирует в прибрежную зону для нагула. В конце весны – начале лета на шельф начинают выходить и сеголетки. В этот период начинается интенсивное формирование промысловых скоплений шпрота на глубинах 25-70 м. Миграция шпрота в прибрежье продолжается до середины июня. Часть популяции выходит на нагул к побережью России. В этот период шпрот распределяется относительно равномерно, с небольшим преобладанием на участке Новороссийск-Туапсе. К июлю численность шпрота в прибрежной зоне достигает максимума. Только в российском территориальном море в этот период нагуливается до 40-50 млрд особей. Шельф Кавказского района отличается небольшой шириной, кормовые возможности его ограничены - к июлю они обычно начинают истощаться. Наиболее плотные скопления шпрот образует в период его нагула на участках шельфа: мыс Железный Рог – мыс Утриш и Утриш – Архипо-Осиповка (рисунок 6.1-7). Здесь в 2003-2006 гг. в период нагула

концентрировалось до 75-76 % всего учтенного запаса шпрота, а в 2007-2010 гг. 75-89 %. Летом уловы обычно достигали 0,2-1,5 т за час траления.



**Рисунок 6.1-7 Схема распределения основных нагульных скопления и миграции шпрота**

Скопления шпрота остаются здесь до начала октября, в дальнейшем они редуют и распадаются за счет миграции производителей на нерест в центральную часть моря. Как холодолюбивый вид, черноморский шпрот избегает вод с температурой воды выше 15 °С, вследствие чего распределяется, в основном, на глубинах более 35-50 м (таблица 6.1-15).

**Таблица 6.1-15 Распределение шпрота по глубинам в различные сезоны года, %**

Время года	20-35 м		36-50 м		51-100 м	
	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010
Зима	23	25	23	28	54	47
Весна	27	30	43	42	30	28
Лето	9	10	21	20	70	70
Осень	8	7	51	53	41	40

В весенний период над слоем термоклина могут встречаться сеголетки, выходящие на шельф. С прогревом поверхностных слоев воды в июле-августе откочевывает с мелководий на глубину, образуя промысловые скопления над изобатами 40-70 м. В этот период наиболее плотные скопления наблюдаются на акватории запретного для тралового промысла участка «Анапская банка» и в районе Новороссийск - Архипо-Осиповка.



Плотность, распределение и места локализации шпрота на шельфе зависят от времени суток, гидрометеорологической обстановки и концентрации кормового зоопланктона. Ежедневно шпрот совершает вертикальные кормовые миграции вслед за потребляемым им зоопланктоном. В светлое время суток он образует придонные скопления, с наступлением вечерних сумерек косяки рыбы отрываются от грунта и рассеиваются в толще воды под слоем термоклина.

#### Черноморский мерланг

Длина около 25 см. Созревает в 2-3 года. Размножается в течение всего года, но наиболее интенсивно зимой. Икра пелагическая. Плодовитость составляет 100-600 тыс. икринок. Питается рыбами и беспозвоночными.

Взрослый мерланг не совершает протяженных миграций, для него характерны сезонные перемещения с глубины на мелководья и обратно, связанные с расширением и сужением его ареала в различные сезоны года. В северо-восточной части Черного моря мерланг обитает в шельфовой зоне в районе Анапской банки и побережья Большого Сочи. В среднем в течение года на этих участках обитает 32 и 41 % популяции соответственно. Наименьшее количество особей встречается в Керченском предпроливье – в среднем за год около 8 %.

Мерланг на российском шельфе предпочитает глубины более 36 м, при этом более половины стада обитает в глубоководной части шельфа в течение всего года (см. таблицу 6.1-16).

**Таблица 6.1-16 Распределение мерланга по глубинам в различные сезоны года, %**

Время года	20-35 м		36-50 м		51-100 м	
	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010
Зима	12	10	40	41	48	49
Весна	9	9	37	35	54	56
Лето	5	4	42	40	53	56
Осень	5	6	27	25	68	69

Плотность распределения мерланга на российском шельфе в различные сезоны года представлена в таблице 6.1-17. Возрастание концентраций мерланга от весны к осени связано в значительной мере с приростом ихтиомассы выживших особей и подходом на нагул молоди из центральных районов моря в шельфовую зону. Поздней осенью стадо мерланга покидает прибрежную мелководную часть шельфа, мигрируя в его глубоководную зону на свалы глубин (80-140 м) и остается там до весны.

**Таблица 6.1-17 Плотность скоплений мерланга в различные сезоны года по периодам и распределение по районам, т/км<sup>2</sup>**

Месяцы	Керченское предпроливье		«Анапская банка»		Утриш-Архипо- Осиповка		Архипо-Осиповка –Адлер	
	2003- 2006	2007- 2010	2003- 2006	2007- 2010	2003- 2006	2007- 2010	2003- 2006	2007- 2010
I-II	-	-	1	-	-	-	-	1
III	5	5	4	16	-	-	1	1
IV	2	2	5	28	2	14	3	12
V	14	9	24	33	20	29	24	25
VI-VII	20	19	36	75	-	82	-	61
VIII	61	25	73	71	51	65	41	9
IX	32	32	26	74	15	77	13	73
X-XI	3	-	-	-	-	-	-	-

#### Черноморская ставрида

Различают две формы ставриды: мелкая длиной до 20 см, созревающая на 2-м году жизни, и крупная длиной до 55 см, созревающая в 3-4 – летнем возрасте. Пелагическая стайная рыба. Питается мелкой рыбой: хамсой, шпротами, тюлькой, а также молодь других рыб. Нерестится с июня по август вдоль всего побережья Российского сектора на расстоянии от 20 до 180 км от берега. Икрометание порционное, икра пелагическая. Плодовитость мелкой ставриды в среднем 67 тыс. икринок, крупной до 2 млн. икринок.

В начале зимы молодь ставриды (особи длиной до 10 см) облавливается по всему российскому шельфу, т. к. миграция ее к местам зимовки проходит позже старшевозрастных групп – в ноябре-декабре. Максимальное ее количество в этот период облавливается на участке Новороссийск – Туапсе. Со второй половины зимы и в начале весны сеголетки встречаются в основном на местах зимовки в районе Большого Сочи. С распадом зимовальных скоплений она созревает и в дальнейшем распределяется как производители.

Летом и в начале осени молодь нового поколения встречается большей частью в Керченско-Таманском районе. С началом охлаждения воды, в конце октября - ноябре, молодь начинает отходить к местам зимовки у берегов Северного Кавказа и Крыма. В этот период она максимально облавливается на участке Новороссийск – Архипо-Осиповка.

Производители встречаются по всему российскому шельфу только в теплое время года. Зимой и в первой половине весны они распределяются на местах зимовки у российских берегов в районе Большого Сочи, а в отдельные, наиболее теплые зимы, и в Новороссийской бухте. Часть стада в этот период зимует у берегов Абхазии и Грузии. С

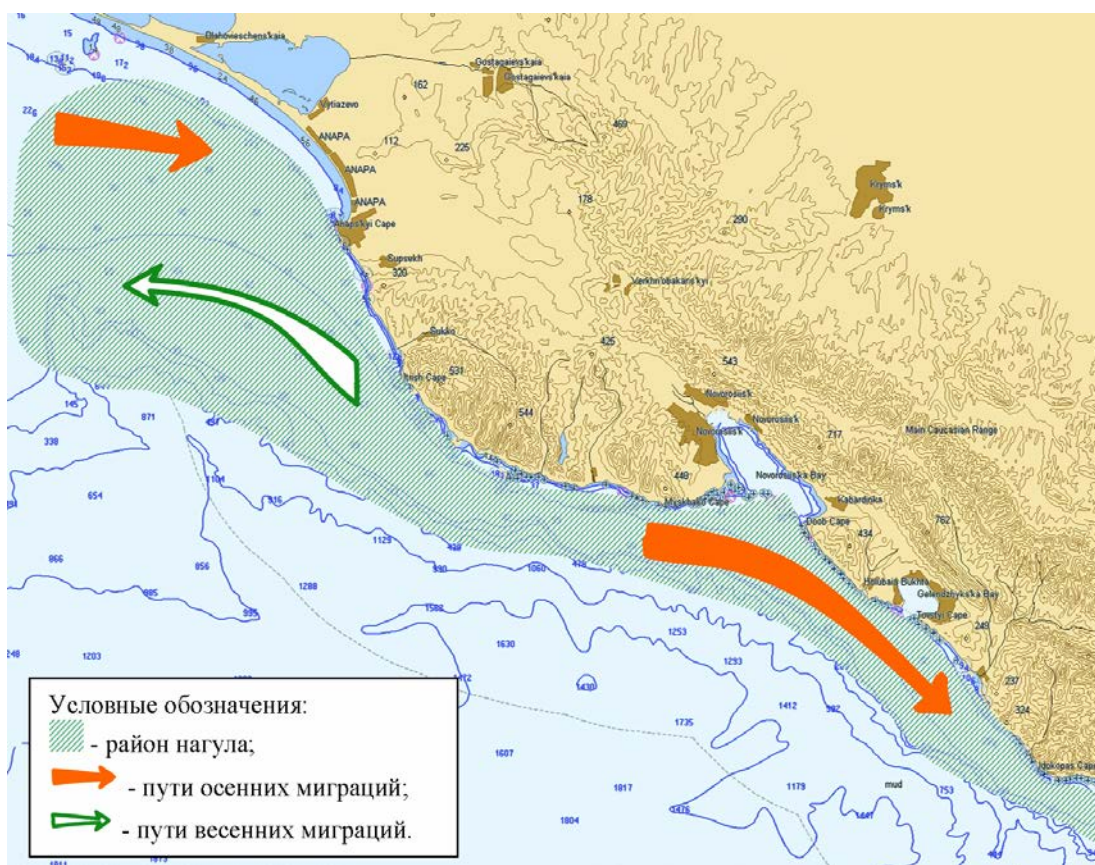
прогревом воды производители мигрируют к местам нереста и нагула. В летний сезон старшевозрастные группы ставриды отмечаются по всему шельфу России в Черном море, но наибольшие концентрации отмечаются в Керченско–Таманском районе, где происходит смешение северного и восточного стад. С началом осеннего охлаждения воды происходит разделение стад ставриды. Особи восточного стада в октябре-ноябре встречаются уже в южных районах российского шельфа, а северного еще выходят из Азовского моря и в Керченском предпроливье встречаются в достаточно больших количествах.

Плотность распределения черноморской ставриды на российском шельфе в различные сезоны года представлена в таблице 6.1-18.

**Таблица 6.1-18 Плотность скоплений ставриды в различные сезоны года по периодам и распределение по районам, т/км<sup>2</sup>**

Время года	Керченское предпроливье		«Анапская банка»		Утриш – Архипо-Осиповка		Архипо-Осиповка – Адлер	
	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010
Молодь								
Зима	0,001	0	0,001	0	0,100	0,500	0,008	0,015
Весна	0	0	0,003	0,004	0,023	0,098	0,070	0,238
Лето	0,059	0,209	0,041	0,138	0,025	0,073	0,002	0,015
Осень	0,005	0	0,004	0,020	0,116	0,427	0,009	0,024
Производители								
Зима	0	0	0	0	0	0,556	6,446	6,474
Весна	0	0	0,764	0,897	1,156	1,111	5,156	5,451
Лето	3,994	4,749	2,715	3,139	1,156	1,111	1,096	0,681
Осень	3,694	4,222	0,085	0	3,889	4,444	1,612	1,363

Старшевозрастные группы проводят зимовку в закрытых бухтах или в районе открытых участков побережья, над свалом глубин, в основном за 35 метровой изобатой. Весенняя миграция их происходит на средних глубинах. В период нереста и посленерестового нагула большинство производителей распределяется в верхних, хорошо прогретых, слоях воды, до глубины 35 м. В начале осени распределение их не меняется, а с наступлением зимней гомотермии в поверхностном слое они опускаются к 50 – метровой изобате (рисунок 6.1-8).



**Рисунок 6.1-8** Схема распределения и миграции черноморской ставриды

#### Черноморская барабуля

Достигает длины 30 см при средней длине 10-14 см. Заселяет прибрежный шельф на небольших глубинах – 15-30 метров, хотя попадает и на глубине до 300 метров. Держится небольшими стайками у дна и никогда не поднимается в толщу воды. Предпочитает мягкие илистые или песчаные грунты, но встречается и на ракушечнике, и на каменистом дне. Молодь питается зоопланктоном, взрослые – донными беспозвоночными: червями, моллюсками, ракообразными. Половозрелой становится при длине тела 8-10 см на 2-3-м году жизни. Нерестится с мая по сентябрь. Нерест порционный. Плодовитость до 1 млн. икринок. Продолжительность жизни 10-12 лет.

Образует несколько, в той или иной степени, взаимосвязанных стад. В российском территориальном море обитает, в основном, барабуля северокавказского стада, характерной особенностью которого являются протяженные нерестово-нагульные и зимовальные миграции. Особи сопредельных стад ведут более оседлый образ жизни и в наших водах встречаются редко. Молодь северокавказской барабули (особи длиной до 8,5 см) проводит зимовку в районе Новороссийск-Туапсе.

Летом основные концентрации молоди уже нового поколения отмечаются на «Анапской банке» и в Керченском предпроливье, откуда они уходят на нагул в Азовское море. Здесь она появляется в конце июля – начале августа. Во второй половине осени они

покидают Азовское море и вместе с сеголетками, нагуливавшимися на «Анапской банке», отходят к местам зимовки.

Являясь теплолюбивым видом, барабуля большую часть года проводит в мелководной части шельфа. В период зимовки и весенней миграции молодь барабули распределяется относительно равномерно по всем глубинам шельфа. Летом и осенью, подросшая молодь нового поколения предпочитает хорошо прогретую часть мелководного шельфа до слоя термоклина, где находит отличные условия для нагула.

Плотность распределения запасов барабули на российском шельфе представлена в таблице 6.1-19.

**Таблица 6.1-19 Плотность скоплений северокавказского стада барабули в различные сезоны года по периодам и распределение по районам, т/км<sup>2</sup>**

Время года	Керченское предпроливье		«Анапская банка»		Утриш – Архипо-Осиповка		Архипо-Осиповка – Адлер	
	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010
Молодь								
Зима	0,009	0,015	0,014	0,033	0,133	0,287	0,019	0,037
Весна	0,011	0,019	0,060	0,137	0,099	0,206	0,004	0,005
Лето	0,025	0,046	0,088	0,192	0,027	0,061	0,017	0,035
Осень	0,004	0,011	0,032	0,065	0,067	0,133	0,049	0,109
Производители								
Зима	0,068	0,065	0,099	0,133	0,406	0,467	0,384	0,412
Весна	0,058	0,091	0,278	0,288	0,688	0,755	0,083	0,101
Лето	0,385	0,457	0,417	0,443	0,246	0,248	0,038	0,058
Осень	0,012	0,026	0,198	0,233	0,356	0,343	0,377	0,438

Зимовка старшевозрастных групп проходит, в основном, в глубоководной части шельфа. В период весенней миграции они предпочитают глубины до 50-м изобаты. Нерест и нагул производителей проходит исключительно в мелководной части шельфа. Осенняя миграция барабули проходит по всей ширине прибрежной зоны, однако, большая часть производителей распределяется на глубинах до 50 м (около 80 %).

#### Черноморский калкан

Достигает длины 85 см, массы 15 кг. Половой зрелости достигает в возрасте 7-10 лет. Летом держится ближе к берегу, где нерестится и кормится. Основу питания составляют: мерланг, шпрот, бычки, барабуля, ракообразные. Нерест ежегодный, порционный с мая по июль. Икра пелагическая, плодовитость от 3 до 13 млн икринок.

По своей биологии это донный оседлый хищник, не совершающий длительных миграций вдоль побережья, ему свойственны только местные перемещения, связанные с нагулом и воспроизводством. В северо-восточной части моря встречаются представители анапского и северокавказского стад.

Плотность распределения запасов черноморского калкана на российском шельфе представлена в таблице 6.1-20.

**Таблица 6.1-20 Плотность скоплений черноморского калкана в различные сезоны, года по периодам и распределение по районам, т/км<sup>2</sup>**

Время года	Керченское предпроливье		«Анапская банка»		Утриш – Архипо-Осиповка		Архипо-Осиповка – Адлер	
	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010
Молодь								
Зима	11,8	7,0	51,9	35,8	10,0	10,2	17,3	11,0
Весна	5,5	6,4	46,4	35,2	34,6	19,2	4,5	3,2
Лето	15,5	9,0	66,4	44,8	6,4	3,8	2,7	6,4
Осень	5,5	4,5	66,4	47,4	14,6	9,0	4,5	3,1
Производители								
Зима	377,0	409,0	416,6	500,0	99,2	136,3	99,2	90,7
Весна	109,1	113,6	515,8	602,1	307,5	340,8	59,6	79,5
Лето	218,2	227,2	625,0	738,4	119,0	125,0	29,8	45,4
Осень	99,2	113,6	605,1	704,3	208,3	227,2	79,4	90,9

Распределение камбалы вдоль побережья России неравномерно и в значительной мере зависит от ширины шельфовой зоны. Максимальное количество камбалы всех размерных групп распределяется на участках с широким шельфом – Керченское предпроливье и запретное для тралового лова место «Анапская банка», а минимальное - в районе Большого Сочи, где ширина шельфа наименьшая (таблица 6.1-19).

Молодь камбалы, особи длиной до 35 см, предпочитают глубины до 50 м. В теплое время года наиболее крупные рыбы мигрируют в глубоководную часть шельфа и переходят в группу пополнения.

Особь группы пополнения (размер 36-45 см) и остатка (более 45 см) зимуют в массе за 50- метровой изобатой. Весной отмечается их миграция в мелководную часть шельфа на нерест, который проходит, в основном, на глубинах 36-50 м. После его окончания в период нагула распределение этих размерных групп не меняется, а ближе к зиме они отходят на большие глубины.

Таким образом, у камбалы анапского и северокавказского стад не отмечается летней миграции старшевозрастных особей на большие глубины. В этот период они нагуливаются на скоплениях холодолюбивых видов рыб: шпрота и мерланга.

#### Катран (Колючая акула)

Длина тела может достигать 2 м. Продолжительность жизни около 30 лет. Стайная рыба, ведет в основном придонный образ жизни. Питается в основном мелкой рыбой (хамса, ставрида, мерланг). Колючая акула живородящая, выметывает до 25 мальков длиной 20-26 см.

По многолетним наблюдениям стадо черноморского катрана следует отнести к трансграничным видам с широким ареалом, охватывающим прибрежные воды Абхазии, Грузии, Турции, России и части Украины. После рождения молодь катрана откочевывает за пределы российского шельфа в южном направлении. По мере взросления особи старших групп наоборот начинают совершать миграции в северные районы моря для нагула и размножения, где попадают под учет российских исследователей.

Распределение катрана, являющегося активным хищником и питающегося в течение всего года, определяется распределением его кормовых объектов – массовых морских рыб. В период исследований подросшая молодь (50-80 см) и производители катрана проводили зиму в российской зоне моря, от Анапы до Туапсе, где в эти годы зимовала азовская хамса. Более мелкая молодь распределялась южнее (таблица 6.1-21).

С началом весеннего прогрева воды производители и молодь, способная следовать за быстро мигрирующей хамсой, уходят в северные районы моря, а у Большого Сочи остаются более мелкие особи, которые в конце лета отходят в юго-восточную часть моря, в воды Абхазии и Грузии. Этот район является основным местом обитания молоди катрана.

**Таблица 6.1-21 Распределение катрана в различные сезоны года, %**

Время года	Керченское предпроливье		«Анапская банка»		Утриш - Туапсе		Большое Сочи	
	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010
Молодь								
Зима	0	2	20	22	38	36	42	40
Весна	22	21	30	38	7	11	41	30
Лето	7	5	55	53	8	10	30	32
Осень	62	60	35	34	3	6	0	0
Производители								
Зима	20	18	32	33	35	35	13	14

Время года	Керченское предпроливье		«Анапская банка»		Утриш - Туапсе		Большое Сочи	
	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010
Весна	54	55	39	38	4	4	3	3
Лето	79	80	16	14	3	3	2	3
Осень	71	69	21	23	7	8	1	0

В течение всего лета производители и подростящая молодь распределяются на шельфе Керченско-Таманского района, следуя за отнерестившимся черноморским шпротом, который в массе выходит на нагул в этот район моря. Осенью, с появлением азовской хамсы, катран начинает концентрироваться в Керченском предпроливье и в дальнейшем следует за ней в южные районы моря.

Распределение катрана по глубинам определяется как распределением его кормовых организмов, так и биологией. В течение всего года основная масса молоди акулы распределяется на глубинах более 35 м и только в весенне-летний период молодь первого года жизни может отмечаться в прогретом слое моря, т. к. до достижения длины 40 см катран питается донными и придонными беспозвоночными: мизидами, полихетами и мелкими ракообразными.

С ростом молодь акулы переходит к хищному образу жизни и отходит в холодную часть шельфа (таблица 6.1-22).

Взрослый катран, в холодное время года распределяется по глубинам относительно равномерно. В весенний период происходит разделение производителей по половому признаку. Самки выходят на мелководья для вымета молоди, а самцы остаются в холодных водах и нагуливаются на скоплениях шпрота. Летом основная масса производителей концентрируется на мелководьях, причем в уловах учетных орудий лова встречаются оба пола одновременно, но обязательно при доминировании одного из них. Вероятно, в этот период происходит спаривание катрана, что подтверждается наличием в уловах отдельных текущих самцов. В начале осени распределение производителей не отличается от летнего, а после выхода в предпроливье Черного моря азовской хамсы, они концентрируются на ее миграционных глубинах.

**Таблица 6.1-22 Распределение катрана по глубинам, в различные сезоны года, %**

Время года	20-35 м		36-50 м		51-100 м	
	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010
Молодь						
Зима	0	0	32	30	68	70
Весна	32	33	18	20	50	47



Время года	20-35 м		36-50 м		51-100 м	
	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010
Лето	29	28	27	28	44	44
Осень	8	6	74	75	18	19
Производители						
Зима	30	28	45	49	25	23
Весна	48	49	32	32	20	21
Лето	86	85	6	7	8	8
Осень	55	57	22	19	23	24

#### Скат морская лисица

Имеет ромбовидное тело, покрытое крупными и мелкими шипами. Размножается яйцами, заключенными в роговую капсулу, откладывая их на дно. Питается мелкой рыбой (хамса, ставрида, мерланг), моллюсками, ракообразными.

Относится к оседлым видам и не совершает протяженных миграций вдоль побережья. В российской зоне моря основная часть стада распределяется от Новороссийска до Адлера. В Керченско-Таманском районе обитает менее половины популяции. Морская лисица – прибрежный вид и обитает в основном на глубинах до 50 м, в глубоководной зоне шельфа встречается не более 22 % стада (таблица 6.1-23).

**Таблица 6.1-23 Распределение морской лисицы по глубинам в различные сезоны года, %**

Время года	20-35 м		36-50 м		51-100 м	
	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010
Зима	37	40	41	40	22	20
Весна	55	58	27	25	18	17
Лето	51	52	34	32	15	16
Осень	68	69	20	21	12	10

#### Скат морской кот

Достигает длины 2,5 м. Выметывает около 12 детенышей. Теплолюбивая донная рыба, предпочитает песчаные грунты. По типу питания – хищник, потребляет мелкую рыбу, моллюсков и ракообразных.

Совершает длительные миграции вдоль российского побережья, заходит в Азовское море. В начале зимы морской кот мигрирует за косяками азовской хамсы по российскому шельфу, вследствие чего облавливается повсеместно (таблица 6.1-24). С января он облавливается в основном в Кавказском районе.

**Таблица 6.1-24 Распределение морского кота в различные сезоны года, %**

Время года	Керченское предпроливье		«Анапская банка»		Утриш - Туапсе		Большое Сочи	
	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010
Зима	28	26	15	14	35	39	22	21
Весна	0	0	65	67	20	18	15	15
Лето	24	25	51	50	7	6	18	19
Осень	31	34	45	42	15	14	9	10

Весной отмечается нерестово-нагульная миграция морского кота в северные районы моря и в этот период он чаще встречается в прибрежных районах около Анапы. В течение всего лета более 70 % стада распределяется в Керченско-Таманском районе и Азовском море. Осенние концентрации морского кота совпадают с концентрациями массовых видов рыб, мигрирующих к местам зимовки.

Являясь теплолюбивым видом, морской кот избегает узкоприбрежной зоны в зимний период (таблица 6.1-25). Весной происходит постепенный выход особей на мелководья. В течение всего лета и ранней осени, основная часть популяции распределяется на глубинах до 35 м, где проходит размножение и нагул этого вида. В дальнейшем происходит постепенный отход особей на глубины зимовки.

**Таблица 6.1-25 Распределение морского кота по глубинам, в течение года, %**

Время года	20-35 м		36-50 м		51-100 м	
	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010	2003-2006	2007-2010
Зима	23	20	46	48	31	32
Весна	45	48	20	22	35	30
Лето	75	78	16	14	9	8
Осень	69	65	31	30	0	5

#### Азово-черноморская кефаль

В настоящее время основу стада кефалей у берегов России составляет сингиль (99 % всей численности), значительно реже встречается лобан, а остронос в уловах достаточно редок.

Сингиль достигает длины 50 см и массы 700 г. плодовитость от 160 тыс. до 1,3 млн. икринок. Половой зрелости достигает при длине тела 20-25 см в возрасте 3-4 лет. Нерест в июле-октябре в открытом море.

Лобан достигает длины 75 см и массы более 6 кг. нагуливается в заливах, лиманах, зимует в открытом море. Созревает при длине тела 30-40 см в возрасте 6-8 лет.

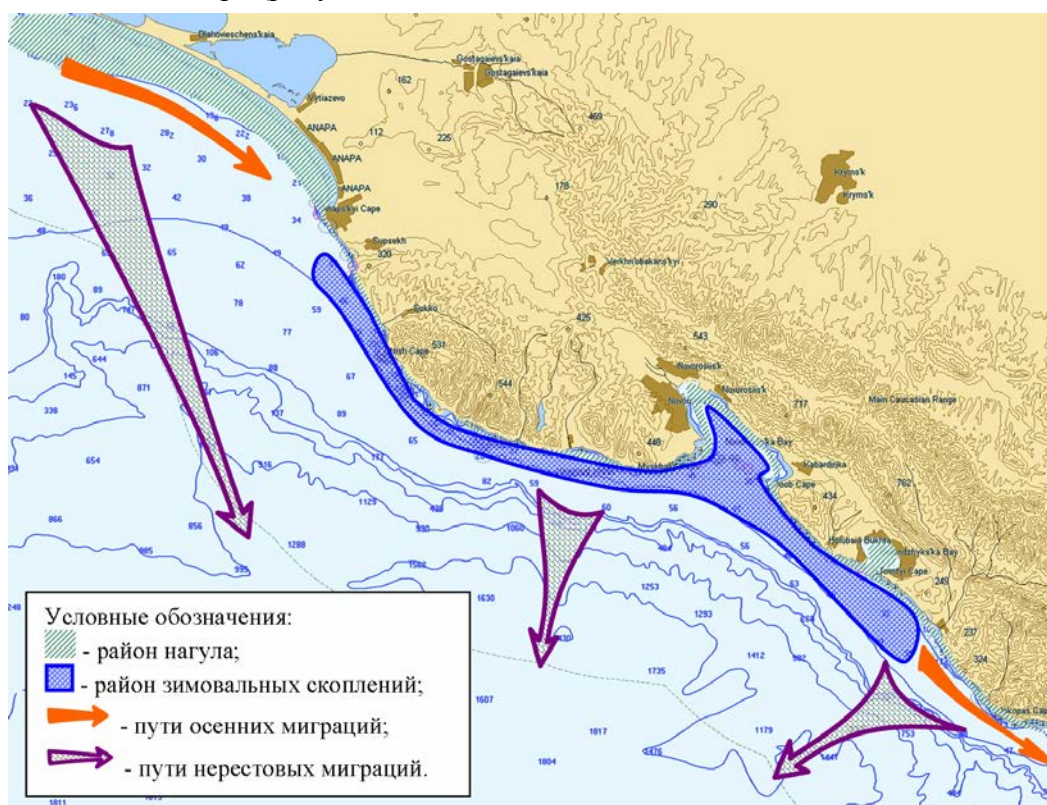
Размножается с мая по сентябрь при температуре воды 16-25°C в открытом море. Плодовитость 3-7 млн. икринок.

Их основную пищу составляет детрит (обогащенный органическим веществом донный ил) и перифитон (растительное и животное обрастание подводного субстрата); в значительно меньшей степени — бентос.

Нерест кефалей проходит в Черном, а нагул в Азовском море и на северо-восточных отмелях Черного моря. Промысел ведется в основном на путях совместных нерестовых, нагульных и зимовальных миграций.

В весеннее время пути миграций сингиля и лобана на нагул пролегают, в основном, в прибрежном мелководье, где, вследствие интенсивного прогрева, температура воды более благоприятна.

Нерестовые и постнерестовые миграции лобана приходятся на конец июня - начало августа. Зимовальные миграции лобана, как правило, начинаются в октябре и заканчиваются в декабре (рисунок 6.1-9).



**Рисунок 6.1-9** Схема распределения и миграции сингиля и лобана

Во время нерестовых миграций сингиля, происходящих, как правило, в августе и первой половине сентября, рыба распределяется по обширной акватории моря. Осенью кефали перемещаются к местам зимовок и облавливаются на путях зимовальных миграций. Зимовальные миграции в годы с обычным температурным режимом начинаются в конце сентября. В последние годы, в связи с повышенным температурным

фоном, начало хода рыбы к местам зимовки задерживалось от 2,5 недель до месяца. В пределах рассматриваемого нами района зимовальные скопления кефалей наблюдаются в прибрежной зоне от Анапы до мыса Идокопас.

Пиленгас. В результате акклиматизационных работ в конце 1980-х годов в Азовском море сформировалось самовоспроизводящееся стадо пиленгаса – обитателя Японского моря. Но до настоящего времени оно находится в стадии становления. С увеличением численности популяции часть взрослых рыб начала мигрировать через Керченский пролив в Черное море, которое вскоре было полностью освоено пиленгасом. В современный период все прибрежные черноморские государства начали его промышленный лов.

Достигает длины 60 см и массы 3 кг, обычно 1,7 кг. Для нагула заходит в лиманы, заливы. Размножается в мае-июне. Основным объектом питания является детрит.

Работами сотрудников ФГУП «АзНИИРХ» показано, что промысловый запас пиленгаса в российской зоне Черного моря формируется практически полностью за счет безвозвратной миграции рыб из Азовского моря. Следовательно, промысел в Черном море базируется на эксплуатации единого запаса, формируемого в Азовском море. Но в Черном море пиленгас не образует устойчивого запаса из-за его большой миграционной активности, отмеченной выше.

Наибольшая интенсивность миграции пиленгаса из Азовского моря отмечается в мае-июле. В этот период практически все мигранты представлены зрелыми особями с преобладанием рыбы длиной 41-47 см, при почти полном отсутствии рыб крупнее 55 см. В стаде преобладают самцы – их доля в уловах промысловыми орудиями лова в среднем за исследуемый период составила 62 % от всей численности.

Распределение основных промысловых видов рыб в районе прохождения трассы газопровода в прибрежной зоне до глубины 50 м по основным периодам жизненного цикла представлено в таблице 6.1-26.

**Таблица 6.1-26 Распределение основных промысловых видов рыб в районе прохождения трассы газопровода в прибрежной зоне до глубины 50 м по основным периодам жизненного цикла**

№ п/п	Вид	Фазы жизненного цикла			
		Нерест	Нагул	Зимовка	Миграции
1	Хамса	+	+	+	+
2	Шпрот	-	+	+	+
3	Мерланг	+	+	+	+
4	Ставрида	+	+	+	+
5	Барабуля	+	+	+	+
6	Калкан	+	+	+	+

№ п/п	Вид	Фазы жизненного цикла			
		Нерест	Нагул	Зимовка	Миграции
7	Акула катран	+	+	+	+
8	Кефали	-	-	-	+

### 6.1.5.3 Промысловые районы

В пределах акватории, примыкающей к планируемой трассе проектируемого МГ, расположено запретное пространство «Анапская банка», выделенное Приказом МРХ СССР в 1986 г. в северо-восточной части Черного моря. На этой акватории введен запрет на промысел водных биоресурсов тралящими орудиями лова. Обоснованием необходимости запрета применения тралящих орудий лова являлись планы строительства в пос. Большой Утриш мощного рыбоперерабатывающего завода по искусственному воспроизводству черноморской камбалы-калкан и связанная с этим необходимость иметь постоянный естественный фонд производителей камбалы.

Первоначальная площадь «Анапской банки» была более обширной, чем современная, и значительная ее часть простиралась над глубоководной абиотической частью шельфа. Это было лишено биологического смысла в части регулирования промысла хамсы, шпрота, других видов водных биоресурсов, а также сохранения популяции черноморской камбалы-калкан.

Поэтому, решением Научно-промыслового совета Азово-Черноморского бассейна в 1999 г. границы «Анапской банки» были уточнены, площадь запретного пространства сокращена, оно расположено почти полностью в пределах Керченско-Таманского промыслового района.

Установленные в настоящее время координаты запретного пространства «Анапская банка»:

45°02'00" с.ш. - 37°08'30" в.д.;

44°51'30" с.ш. - 36°55'00" в.д.;

44°45'00" с.ш. - 37°11'00" в.д.;

44°42'30" с.ш. - 37°27'30" в.д. и далее по береговой линии в начальную точку.

На акватории запретного пространства запрещена работа тралящими и драгирующими орудиями лова, ставными сетями с размером (шагом) ячеи более 50 мм. С 2011 г. часть акватории «Анапской банки» по Правилам рыболовства в определенные сроки стала открываться для тралового промысла шпрота и хамсы.

Так, на акватории запретного пространства разрешен промысел разноглубинными тралами:

- шпрота в период с 1 июля по 30 сентября на глубинах более 40 м;
- хамсы в период с 1 октября по 15 марта на глубинах более 20 м.

Площадь запретного пространства «Анапская банка» составляет 730 км<sup>2</sup>, - 16,9 % биотической части всего российского шельфа в Черном море, в том числе 33 % его наиболее продуктивной части – Керченско-Таманского района. Площадь остальной части Керченско-Таманского района вне границ запретного пространства «Анапская банка» составляет ориентировочно (морская граница Российской Федерации с Украиной в Черном море не установлена) 1368 км<sup>2</sup>, в том числе в пределах территориальных вод Российской Федерации – ориентировочно 758 км<sup>2</sup>, в исключительной экономической зоне Российской Федерации – ориентировочно 610 км<sup>2</sup>. Площадь запретного пространства «Анапская банка» в пределах территориальных вод Российской Федерации в Черном море сопоставима с разрешенной для промысла тралящими и драгирующими орудиями лова частью Керченско-Таманского района в границах территориального моря Российской Федерации в Черном море (соответственно 730 и 758 км<sup>2</sup>). Учитывая обилие подводных естественных скал, выступов, рифов от мыса Тузла (Верблюд), мыса Панагия до банки «Мария Магдалина» в территориальном море Российской Федерации в Керченско-Таманском районе вне границ «Анапской банки», площадь акватории, где можно безопасно выполнять продуктивные траления и драгирования рыбопромысловыми судами, оказывается значительно менее 758 км<sup>2</sup>. Указанное обстоятельство до последнего времени являлось основным фактором, сдерживающим развитие рыболовства с использованием рыбопромысловых судов и негативно влияющим на освоение основных массовых видов водных биоресурсов в Черном море – шпрота, азовской и черноморской хамсы. Как уже ранее было указано, с 2011 г. ограничения по промыслу шпрота и хамсы были частично сняты.

#### **6.1.5.4 Характеристика промысла**

Промысел всех видов рыб в российском секторе Черного моря проводится только в прибрежных водах на глубинах до 100 м в пределах 12-мильной зоны. В глубоководной части моря, в том числе на глубоководном участке шельфа, в последние годы российские рыбаки промысел не ведут в связи с отсутствием промысловых скоплений рыб. В период естественного состояния экосистемы Черного моря (30-60 гг. прошлого столетия) более половины годовых уловов было представлено ценными видами рыб: пеламидой, скумбрией, крупной ставридой, луфарем, калканом, кефалями, барабулей. Мелкие короткоциклические виды (хамса и шпрот) составляли в уловах лишь 36 %.

Начиная с 1970-х годов, под влиянием антропогенных факторов и значительной эвтрофикации вод Черного моря, в северные районы перестали заходить такие ценные виды рыб, как пелагида, скумбрия, луфарь. Исчезла крупная ставрида, начали существенно снижаться уловы кефалей, калкана, барабули. В то же время, доля мелких

пелагических видов – хамсы и шпрота, превысила 90 %. Уловы рыбы российскими рыбаками в Черном море были максимальными с середины 1970-х до середины 1980-х гг., составляя в среднем 65-68 тыс. т. Высокие показатели добычи рыбы тех лет были связаны с проведением промысла черноморской хамсы кошельковыми неводами у берегов Грузии, значительным выловом азовской хамсы во время ее зимовальных миграций в Черном море и внедрением тралового промысла шпрота в северо-западной части моря. Доля этих рыб в общем улове достигала 69, 14 и 11 % соответственно. Существенное падение уловов рыбы произошло в 1990-е годы – в 14 раз по сравнению с 1980-ми годами, что было связано с ухудшением экологической ситуации в Черном море, вызванным загрязнением воды и внедрением в экосистему гребневика мнemiопсиса. Снижение уловов было вызвано также экономическим кризисом, охватившим рыбную отрасль после распада СССР.

В настоящее время промысловыми видами являются: шпрот, мерланг, хамса, камбала-калкан, кефали (сингиль, лобан и пиленгас), барабуля, ставрида, катран, скаты (морская лиса и кот), сарган, смарида, атерины и др. Из вышеперечисленных рыб основными промысловыми можно считать только 4 вида, доля которых в общем улове достигает 91 %. Это хамса (28 % от общего вылова), шпрот (25 %), барабуля (16 %) и мерланг (12 %).

#### Хамса.

В последние 10 лет запасы этого вида изменялись в широких пределах, от 60 до 250 тыс. т. Основная причина резкого колебания запасов - вселение в Азово-Черноморский бассейн желетелого организма мнemiопсиса. Являясь пищевым конкурентом и потребителем икры и личинок, он влияет на качественный состав и воспроизводство всех планктофагов и хамсы, в частности.

Черноморская хамса, до распада СССР, была основным промысловым объектом советских рыбаков. Так, в 1976-1980 гг. ее доля в общем улове рыбы достигала 76 %.

Азовская хамса в территориальных черноморских водах России образует промысловые скопления в холодное время года, с октября по апрель, в период ее зимовальных и весенних миграций. В современный период основное количество азовской хамсы

(более 90 %) добывается в Черном море на участке шельфа от Керченского пролива до Адлера во время ее миграций на места зимовки. Это связано с низкой доступностью стада кошельковому облову в Азовском море и Керченском проливе, а также с активизацией тралового промысла на местах зимовок. В настоящее время запасы азовской хамсы находятся на уровне 90÷150 тыс. т, годовой вылов российских рыбаков составляет 2,3-9,1 тыс. т.

Основная масса азовской хамсы зимует (в районе мыса Кодош, район «Головинской ямы», район Сочи и район Адлера, включая «Мзымтинскую яму») с декабря по март. В районе Джубга-Сочи первые уловы хамсы отмечаются в ставных неводах в октябре-ноябре. Промысел ее в этот период ведется кошельковыми неводами с нагрузкой 25-30 т на замет и разноглубинными тралами - 2-5 т/час траления. Улов хамсы на местах зимовки составляет 500-3000 т ежегодно.

В апреле-июне возобновляется промысел всех видов рыб мелкочейными ставными неводами. Прилов хамсы в них незначительный и достигает максимума в апреле - 100-200 кг на срезку. В летний период хамса не ловится.

Промысловый запас хамсы в 2011 г. оценен в 300 тыс. т, а ОДУ - 60 тыс.т. Россией в 2011 г. выловлено 15,5 тыс.т.

### Шпрот

Шпрот является одним из основных промысловых объектов в пределах черноморского шельфа РФ. Уловы шпрота существенно возросли с середины 70-х гг., когда был внедрен траловый промысел этого вида. Среднегодовые уловы шпрота российскими рыбодобывающими организациями достигли максимума (13,6 тыс. т) в конце 1980-х гг. В 1990-е гг. уловы шпрота упали до минимума – 0,7 тыс. т (1993-1997 гг.), что было обусловлено снижением интенсивности рыболовства, отсутствием рыбоперерабатывающей базы. В 2001-2002 гг. его уловы российскими рыбаками также достигли максимума и составили 11,1 и 10,5 тыс. т соответственно. Это было связано с повышением интенсивности тралового промысла, более мощными подходами рыбы в шельфовую зону, где в те годы формировалась хорошая кормовая база. В 2005-2007 гг. уловы шпрота существенно сократились - до 5-8 тыс. т. По учетным данным, Запасы шпрота в пределах российских вод находятся в настоящее время на уровне 130–140 тыс. т, что несколько ниже, чем в предыдущие несколько лет (150-200 тыс. т). В 2007 г. российскими рыбаками поймано 6,0 тыс. т черноморского шпрота, улов составил лишь 28% ориентировочного допустимого уровня (ОДУ), равного 21 тыс. т.

Запасы шпрота на 2011 г. оценивались в 100 тыс. тонн, что позволило установить возможный вылов в объеме 20 тыс.т. По данным промысловой статистики в 2011 г. российскими рыбаками поймано около 5,1 тыс. т шпрота, что составило 25,5% от возможного вылова, равного 20 тыс. т.

Ежегодное недоосвоение объема ОДУ объясняется недостаточностью рыбодобывающего отечественного флота на промысле и трудностями с переработкой и реализацией улова.

### Мерланг

Запасы мерланга в последние 10 лет в российской прибрежной зоне Черного моря достигали 3-8 тыс. т, в среднем составляя 6 тыс. т, а в районе Джубга–Адлер они



колебались в пределах 1,5-5,0 тыс. т, в среднем – 3,0 тыс. т. Специализированный траловый лов мерланга ведется последние 5-6 лет. Добывают его также при промысле шпрота. В ближайшие годы запасы мерланга сохранятся на прежнем уровне и составят 6÷8 тыс. т. Промысловый запас мерланга в 2007 г. оценивался на уровне 1,86 тыс. т.

В 1993-2001 гг. годовой вылов мерланга составлял в районе Джубга-Адлер 2,0-80,3 т, в среднем – 22,7 т, а в 2002-2004 гг. – 426,4 т, в 2005-2007 г. уловы мерланга упали до уровня 15-20 т, что связано с отсутствием потребительского спроса на «голяка». Максимальные уловы отмечаются на участке Дагомыс–Хоста - до 0,8-2,3 т/час траления.

Промысловый запас мерланга в 2011 году оценивался на уровне 3,31 тыс. т. Мерланг не образовывал промысловых скоплений, поэтому его вылов в 2011 г. составил около 0,02 тыс.т или чуть более 3 % от возможного вылова, равного 0,66 тыс.т. В целом, ежегодно запас осваивается крайне слабо из-за отсутствия спроса у населения на эту рыбу и слабое развитие перерабатывающей базы.

#### Камбала-калкан

Самый ценный промысловый вид в российской зоне Черного моря. В связи со снижением запасов до уровня менее 1000 т на российском шельфе, в 1986 г. был введен полный запрет на промысел черноморского калкана. К 1993 г. запас увеличился до 1200 т и в дальнейшем колебался в пределах 1000-1700 т. Промысел был возобновлен в 1994 г. ограниченным количеством ставных сетей в шадящем режиме. Среднегодовой улов камбалы, по данным промысловой статистики, в российских водах Черного моря за период 1997-2007 гг. составил 10,6 т. Основной промысел калкана ведется в настоящее время на нерестовых подходах производителей в прибрежную зону в марте-июне, в остальное время года отсутствует вследствие отхода камбалы на большие глубины. Среднемесячные нагрузки на 10 сетей в сутки в 1997-2007 гг. колебались от 1,5 до 8 кг, максимум отмечался в апреле-мае - 5-8 кг. Введение 1,5-2-месячного запрета на промысел калкана в период его нереста положительно повлияло на воспроизводство, значительно возросла численность икры в прибрежной зоне моря. Увеличилась доля годовиков и 2-годовиков в уловах учетных орудий лова. Принятые с 2000 г. меры по обеспечению свободного прохода производителей камбалы-калкана к местам нереста способствовали сохранению и стабилизации его запаса, который в 2007 г. в российских водах составил около 1,2 тыс. т. Прилов камбалы в разноглубинные тралы в период промысла шпрота и хамсы составил в 2007 г. около 0,2 т, вылов – 6,4 т, ОДУ – 12 т. Запасы камбалы-калкан в ближайшие несколько лет прогнозируются на стабильном, но невысоком уровне – 1,1-1,2 тыс. т.

С целью сохранения тенденции восстановления запасов калкана ОДУ на 2011 год был рекомендован в объеме 0,04 тыс.т. Официальный вылов камбалы в 2011 г. составил 0,024 тыс.т.

### Кефали

Кефали (сингиль, лобан, остронос и пиленгас). Сингиль является наиболее многочисленным видом, реже встречаются лобан и пиленгас и в единичных экземплярах остронос. В Черном море площадь, пригодная для нагула кефалей всех возрастных групп, относительно небольшая, что лимитирует численность этих видов. Вследствие особенностей питания кефали являются прибрежными видами. Только в период размножения половозрелые особи кратковременно отходят от берега. Нерест кефалей отмечается с середины мая до середины сентября. Первым в мае - июне нерестится пиленгас, в июне - августе – лобан, а в августе - сентябре – сингиль и остронос. Размножаются они в открытой части моря, вдали от распресненных зон.

Запасы кефалей до 2000 г. находились на низком уровне, что затрудняло их количественную оценку. Сейчас их численность начала восстанавливаться и биомасса в территориальном море России достигла около 4000 т.

Промысел ведется в течение всего года, за исключением периода запрета, в июле - августе. Основными орудиями лова являются подъемные заводы, ловушки и кефалевые закидные невода. Основным промысловым объектом является сингиль. Уловы его на закидных неводах в зимне-весенний период колеблются в пределах 300-800 кг, осенью они значительно меньше 30-140 кг. Лобан облавливается в значительно меньших количествах и только осенью, а остронос встречается единично. Пиленгас облавливается только в мае-июне преимущественно в районах, прилегающих к керченскому предпроливию в мае - июне (от 20 до 100 кг на замет). В течение последних лет уловы азово-черноморских кефалей состояли из двух видов: сингиля и лобана. Последние годы лобан также в уловах встречался эпизодически. Промысловый запас сингиля в 2011 г оценен в 3,5 тыс. тонн, ОДУ – 0,45 тыс.т. Суммарно, с учётом возможного вылова лобана, ОДУ кефалей составило 0,46 тыс. т. Как и в предыдущие годы, в 2011 г. уловы азово-черноморских кефалей состояли практически из одного сингиля – 99,3 % общего вылова. Освоение – 0,012 тыс.т (2,6 % ОДУ). С учетом хода промысла в последние годы, нет оснований рассчитывать на стабильное возрастание уловов кефалей в ближайшей перспективе.

Объем вылова пиленгаса в Черном море был установлен в последние годы (2009-2011 гг.) в 0,5 тыс. т. Учитывая, что его запас в ближайшие годы сохранится на уровне 2009 г., величина возможного вылова на 2011 г. была установлена в объеме 0,5 тыс.т, а вылов составил 0,1 тыс.т.

### Барабуля

Ценный промысловый объект, основная добыча которого приходится на долю России. Запасы этого короткоциклического вида в значительной мере зависят от

урожайности отдельных поколений, в последние 10 лет колебались в пределах от 200 до 1300 т.

Промысловый запас барабули на 2011 г. оценивался в 1,2 тыс.т, а возможный вылов – 0,36 тыс.т. Вылов в 2011 г составил 0,25 тыс.т, т.е. 70% от возможного объёма вылова.

Промысел барабули ведется ставными неводами в период нерестово-нагульных и зимовальных миграций, практически по всему российскому побережью вприбрежной зоне. Максимальные уловы отмечаются в осенне-зимний период (14-70 кг на срезку ставника), весной они не превышают 10-11 кг, т.к. основные миграции рыбы проходят на больших глубинах вне зоны установки орудий лова.

### Ставрида

После вселения и развития мнемипсиса, запасы ставриды в течение длительного времени (1993-1999 гг.) в российской зоне Черного моря находились в депрессивном состоянии, на уровне 100-400 т. Начиная с 2000 г. они стали восстанавливаться, достигнув в настоящее время 8 тыс. т. Промысел ведется на зимовальных скоплениях, преимущественно конусными сетями, с привлечением рыбы на свет, с нагрузкой 100-200 кг за ночь. Лов осуществляют преимущественно маломерные суда - мотофелюги. Годовой улов ставриды в последние 10 лет колебался от 0 до 240 т.

Запас ставриды в 2011 г. определен в 8,3 тыс.тонн, а возможный вылов рекомендован в объеме 2,5 тыс.тонн. Улов в 2011 г. составил около 0,08 тыс. т или 3,2% от возможного вылова. Наиболее плотными являются зимовальные скопления, что и обуславливает добычу основной доли ее годового вылова в этот период. Ставрида добывалась в основном маломерным флотом типа БПМ, ПМБ, СМБ, крупные суда участия в этом промысле не принимали, что привело к снижению вылова и недоосвоению имеющегося запаса.

### Акула катран

В 1981-1985 гг. среднегодовой вылов черноморского катрана российскими рыбаками составлял 402 т, в период с 2001 по 2003 гг. он снизился до 27 т. В 2007 г. вылов акулы составил 32,6 т (6,5% ОДУ, равного 500 т).

В 2011 г. вылов акулы-катран составил около 3 т или 3% от возможного вылова, равного 0,1 тыс.т. Добыча катрана осуществляется в основном в качестве прилова при промысле других видов рыб.

Прочие виды рыб. Запасы саргана, смариды, атерины, скорпены и бычков определить не представляется возможным, поскольку эти виды обитают в узкоприбрежной зоне, где невозможно провести учетные съемки традиционным способом.

Уловы саргана на российском шельфе колеблются по годам от 0 до 0,9 т, смариды - от 0 до 1,0 т, атерины – от 0 до 2,8 т. Добыча их происходит в основном ставными неводами в качестве прилова.

Запасы морской лисы и кота на российском шельфе в период 1993-2001 гг. составляли в сумме около 800 т. В период 2002-2007 гг., в связи с загрязнением среды обитания и ухудшением условий размножения запасы упали до уровня 500 т. Ежегодное освоение запаса составляет не более 20% ОДУ, Низкое его освоение обусловлено не столько сокращением запасов, сколько почти полным отсутствием рыночного спроса.

Специализированный промысел этих видов не ведется, как прилов они присутствуют во всех орудиях лова, в основном в ставных сетях, реже – в тралах. В 2011 г. добыто 0,018 тыс.т или 45% от величины возможного вылова (0,04 тыс.т).

#### **6.1.5.5 Редкие ценные виды ихтиофауны, их охранный статус**

Как отмечено в таблице 6.1-3 в Красную книгу России внесены белуга, атлантический осетр, черноморская кумжа (черноморский лосось), и батумская шемая. Несколько шире список рыб, внесенных в Красную книгу Краснодарского края (в дополнение к выше перечисленным): малый рыбец, светлый горбыль, желтоперая тригла (морской петух), хромогобиус четырехполосный.

Белуга, атлантический осетр и черноморский лосось в российских водах всегда были редкими видами и сохранение их - важная задача для поддержания на высоком уровне биологического разнообразия ихтиофауны моря. В 60-х годах прошлого века луфарь, скумбрия и пелагида были промысловыми, но затем, вследствие загрязнения моря и повышения интенсивности турецкого рыболовства в Эгейском, Мраморном морях и в проливах, численность их значительно сократилась, и в настоящее время они стали редкими объектами в российской зоне моря, особенно это касается скумбрии. Запасы луфаря, напротив, находятся в стадии восстановления. Малый рыбец, батумская шемая, абрауская тюлька, усатый голец и вырезуб – обитатели пресных водных объектов, в Черное море не выходят, или скатываются в предустьевые пространства рек крайне редко. Для сохранения их численности необходимо сохранять в первозданном виде среду их обитания – горные реки, озера.

**Осетровые.** Белуга, русский осетр и севрюга встречаются в единичных экземплярах в течение всего года. Обитают они на глубинах от 20 до 100 м. В случае поимки они должны быть немедленно выпущены в водоем. Осетровые подпадают под действие Конвенции СИТЕС, которой запрещается торговля и перемещение через границы государств как живых осетровых (в.т.ч. оплодотворенной икры), так и продукции из них (пищевая икра, осетрина, балык), включая дериваты (чучела, сувениры, вязига и т.д.).

**Черноморский лосось.** Нерестится во всех крупных горных реках по всему Кавказскому побережью. Морской период жизни изучен слабо вследствие малочисленности вида.

**Морской петух – желтоперая тригла.** Красивая эффектная рыба, привлекательная для изготовителей сувениров и подводных охотников. Загрязнение морской среды и вызванное этим ухудшение условий воспроизводства, а также незаконный вылов сделали этот вид в последнее десятилетие достаточно редким. Вид занесен в Красную книгу Краснодарского края. Отмечается в районе трассы газопровода повсеместно на глубинах 10-50 метров.

**Светлый горбыль.** До последних лет излюбленный объект подводной охоты. Также стал достаточно редким. Внесен в Красную книгу Краснодарского края и запрещен к вылову Правилами рыболовства. В районе отмечен повсеместно на глубинах 10-50 метров, однако редок.

**Морской конек.** Обитает на небольших глубинах на зарослях подводной растительности, в районе трассы газопровода отмечается повсеместно и в достаточно больших количествах на глубинах 1-30 м. Внешне очень характерная эффектная форма, сохраняющаяся после высушивания, обусловила к этому виду значительный интерес изготовителей сувенирной продукции, что могло полностью подорвать его запас. В качестве мер охраны вид был внесен в Красную книгу Краснодарского края. Однако в настоящее время вид не является редким и не входит в перечень охраняемых видов рыб (утв. Постановлением главы администрации Краснодарского края от 08.09.2006 № 783). Численность популяции этого вида в Черном море значительно возросла, морской конек регулярно присутствует в уловах прибрежных орудий лова и является обычным видом. В настоящее время морской конек входит только в перечень объектов, запрещенных к вылову Правилами рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна, утвержденными приказом Росрыболовства от 08 сентября 2008 г. № 149.

**Бычок хромогобиус четырехполосный.** Достаточно редкий мелкий (4-5 см) вид, средиземноморский иммигрант. Обитает преимущественно на галечных грунтах на глубинах 1-25 м. Вылов (добыча) запрещен действующими Правилами рыболовства.

## 6.2 Воздействие на водную биоту

Оценка воздействия на водную биоту при реализации проекта строительства газопровода выполнена с учетом требований следующих законодательных, нормативных правовых актов и методических документов Российской Федерации:

- Федеральный закон от 10.01.2002, № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон от 23.11.1995 г. № 174-ФЗ «О государственной экологической экспертизе»;

- Федеральный закон от 30 ноября 1995 г. № 187 «О континентальном шельфе Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 26 ноября 2004 года № 166 «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»;
- Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире»;
- Федеральный закон от 31 июля 1998 г. N 155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилежащей зоне Российской Федерации»;
- «Методика исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам», утвержденная приказом Росрыболовства от 25.11.2011 г. № 1166;
- Прочие нормативные, инструктивные и методические документы, регламентирующие проведение оценки воздействия на водные биоресурсы перечень которых приведен в списке литературы.

В соответствии со статьей 46 Федерального закона Российской Федерации «Об охране окружающей среды» регламентируются требования по охране окружающей среды при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию и эксплуатации объектов нефтегазодобывающих производств, объектов переработки, транспортировки, хранения и реализации нефти, газа и продуктов их переработки.

Статья 22 Федерального закона Российской Федерации «О животном мире» устанавливает требования по сохранению среды обитания объектов животного мира. Любая деятельность, оказывающая влияние на среду обитания животных, должна осуществляться с соблюдением требований охраны животного мира.

В соответствии со статьей 50 Федерального закона Российской Федерации «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» при территориальном планировании, градостроительном зонировании, планировке территории, архитектурно-строительном проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности должны применяться меры по сохранению водных биоресурсов и среды их обитания. Меры по сохранению водных биоресурсов и среды их обитания, порядок их осуществления определяются Правительством Российской Федерации.

Согласно Постановлению Правительства РФ от 30 апреля 2008 года № 384 «О согласовании в Федеральном агентстве по рыболовству строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания» (далее – Постановление), хозяйствующий

субъект предоставляет сведения о планируемых мероприятиях по предупреждению и снижению негативного воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания, о возмещении наносимого вреда (компенсации ущерба) в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации о рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов и законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды.

Постановление устанавливает порядок согласования размещения хозяйственных и иных объектов, а также внедрения новых технологических процессов, влияющих на состояние водных биологических ресурсов и среду их обитания, в целях предотвращения или снижения воздействия такой деятельности на водные биологические ресурсы и среду их обитания.

В соответствии с Постановлением юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, планирующие размещение хозяйственных и иных объектов или внедрение новых технологических процессов, влияющих на состояние водных биологических ресурсов и среду их обитания, представляют в Федеральное агентство по рыболовству или его территориальные органы заявку на согласование размещения хозяйственных и иных объектов или внедрения новых технологических процессов, влияющих на состояние водных биологических ресурсов и среду их обитания. Заявка в числе прочего должна содержать данные об оценке воздействия планируемой деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среду их обитания с учетом рыбохозяйственного значения водных объектов, сведения о планируемых мероприятиях по предупреждению и снижению негативного воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания, о возмещении наносимого вреда (компенсации ущерба) в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации о рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов и законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды.

Расчет ущерба, наносимого водным биоресурсам и предварительная оценка планируемых мероприятий по предупреждению и снижению негативного воздействия на них осуществляются в соответствии с «Методикой исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам», утвержденной приказом Росрыболовства от 25.11.2011 г. № 1166 (далее – Методика).

## **6.2.1 Период строительства**

### **6.2.1.1 Характеристика строительных работ**

При укладке ниток трубопровода на морское дно на глубинах от 23 метров (выход микротоннеля) до 1600 метров (засыпка трубопровода после укладки) будут производиться работы, вызывающие изменение рельефа морского дна и переотложение

донных осадков. Полный перечень выполняемых работ, с указанием участков, глубин, способов выполнения работ, характеристик судов и механизмов приведен в Приложении Г «Математическое моделирование распространения взвесей и донных отложений в процессе дноуглубительных работ при строительстве морского газопровода «Южный поток» в российском секторе. Определение параметров для определения ущерба биоресурсам» (Приложение Г, раздел 7, часть 1, книга 4, таблицы 1.2 – 1.6).

При оценке воздействия на водную биоту учитывался тот факт, что стратификация (расслоение) черноморской воды по солености, плотности и температуре препятствует вертикальному перемешиванию моря и обогащению глубин кислородом. В афотической зоне моря (там, куда не проникает солнечный свет), под холодным промежуточным слоем ниже 100-метровой глубины, кислород уже не производится, а только потребляется; не проникает он сюда и за счет перемешивания - этому препятствует стратификация вод. В результате, содержание кислорода для жизни животных и растений достаточно только в верхних 120 метрах Черного моря. При этом продуктивность пограничного слоя, расположенного ниже термо-, гало- и пинноклина, (т.е. глубже 90-95 м) ничтожно мала.

Исходя из вышеизложенного описание и учет воздействий при расчете ущерба воздействий для производства подводных грунтовых работ приводится только для глубин менее 95 метров.

При производстве работ по прокладке 4-х ниток газопровода на морском участке в пределах российского сектора Черного моря основное негативное воздействие на водную биоту будет оказано в результате производства следующих видов подводных гидротехнических работ.

1. Изъятие грунта для обустройства котлованов в местах выходов ниток газопровода из микротоннеля (таблица 1.2 Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4).

Размыв производится на глубинах от 22,5 до 26 метров земснарядом «Диксон», производительностью 800 м<sup>3</sup>/час. Длина размываемого котлована для каждой из 4 ниток составляет 170 м, ширина в месте выхода микротоннеля 53,5 м (постепенно уменьшается до 5 м по ходу газа). Таким образом, площадь нарушаемой поверхности дна составляет 1850 м<sup>2</sup> для каждой нитки, общая – 7400 м<sup>2</sup>. Объем размываемого грунта – 25 000 м<sup>3</sup> для каждой нитки, общий – 100 000 м<sup>3</sup>. Грунт – песок с вкраплением гравия.

2. Временное складирование грунта вблизи котлованов микротоннелей в пределах коридора строительства для дальнейшего использования при засыпке газопровода, объем и состав грунтов тот-же.
3. Изъятие грунта для обратной засыпки котлованов микротоннелей после укладки труб, объем и состав грунтов тот же.



4. Засыпка газопровода на площади ранее размытых котлованов. Общий объем засыпаемого грунта для всех 4-х ниток – 100 000 м<sup>3</sup>, состав грунтов тот же.

5. Срезка грунта перед укладкой, которая производится на всех 4 нитках (на 100-метровой глубине для 3-й и 4-й ниток и на 120-метровой глубине для 1-й и 2-й ниток), с целью корректировки свободных пролетов, образующихся в результате неровностей донной поверхности на участках 1/1, 2/1, 3/1, 4/1 (в числителе дроби приведен номер нитки, в знаменателе – порядковый номер участка; обозначения приведены в соответствии с таблицей 1.3 Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4).

Работы производятся с использованием типовых устройств для подводных гидротехнических работ или грейфером производительностью от 100 до 1 000 м<sup>3</sup>/ч. Общая площадь срезов для 4-х ниток – 18 360 м<sup>2</sup>. Грунт транспортируется на площадки дампинга (свалки № 922 или 923, расположенные за границей территориального моря в ИЭЗ России на расстоянии около 35 и 55 км от трассы газопровода). Общий объем перемещаемого грунта (глина, галечник с илом) – 39000 м<sup>3</sup>.

6. Заглубление трубопровода после укладки.

Производится на глубинах от 60 до 95 метров для каждой нитки с использованием устройства типа «Белуга» производительностью от 5 м/час на твердых породах до 400 м/час на мягких глинах – на площади 7100 м<sup>2</sup> для каждой нитки на участках 1/3, 2/3, 3/3, 4/3 (в соответствии с таблицей 1.3 Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4). Общая площадь нарушения донной поверхности для 4 ниток – 28400 м<sup>2</sup>.

7. Засыпка трубопровода после его укладки.

Производится на глубине от 60 до 95 метров для каждой нитки судном «Тертнес» с гибкой сбросной трубой производительностью 300-500 т в час привозным гравийно-галечным грунтом на площади 21 150 м<sup>2</sup> на участках 1/4, 2/4, 3/4, 4/4. Общая площадь засыпки для 4 ниток – 84 600 м<sup>2</sup> (в соответствии с таблицей 1.3, Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4).

Схема прохождения трубопроводов на участках где планируется проведение грунтовых работ с обозначением километража по каждой из 4-х ниток представлена в Приложении Д, раздел 7, часть 1, книга 4.

8. Нарушение площади поверхности дна в результате укладки трубопровода непосредственно на поверхность дна, без проведения грунтовых работ на участках до глубины 95 м.

Укладка 4-х ниток трубопровода, вне участков, где производятся работы по заглублению трубопроводов после укладки (на участках 1/3, 2/3, 3/3, 4/3) и дальнейшей их засыпке (на участках 1/4, 2/4, 3/4, 4/4), до глубины 95 м, и далее по всей длине

российского сектора производится непосредственно на дно Черного моря (исключая участки по корректировке свободных пролетов на участках:

- 1/1, 2/1, 3/1, 4/1, общей длиной для 4-х ниток соответственно –  $150+150+160+160=620$  м),
- заглоблению трубопровода после укладки (на участках 1/2, 2/2, 3/2, 4/2, общей длиной –  $450+450+450+600=1950$  м),
- подсыпки перед укладкой (на участках 1/5, 2/5, 3/5, 4/5 общей длиной  $400+200+200+200=1000$  м),
- засыпки после укладки (на участках 1/6, 2/6, 3/6, 4/6, общей длиной  $512+512+384+768=2176$  м), и на участках 1/7, 2/7, 3/7, 4/7, общей длиной  $4000+4000+4000+4000=16000$  м).

Диаметр каждой из 4 ниток трубопровода составляет 0,8128 м. Длина укладки трубопровода до изобаты 95 м без участков срезки составляет для 1-й нитки – 23,73 км (с 25,1 км по 29,8 км), 2-й нитки – 23,83 км (с 25,4 км по 31,1 км), 3-й нитки – 24,83 км (с 26,2 км по 30,9 км), 4-й нитки – 24,43 км (с 26,0 км по 30,7 км). Общая площадь техногенного нарушения поверхности дна при укладке трубопровода до изобаты 95 м составляет 78 695,28 м<sup>2</sup>.

#### 9. Гидроиспытания трубопровода.

Для гидроиспытаний трубопровода предусматривается забор морской воды в количестве 2 000 м<sup>3</sup> для каждой нитки, всего 8 000 м<sup>3</sup>. В объеме забираемой воды в месте размещения водозабора произойдет 100% гибель фито- и зоопланктонных организмов, а также икры и личинок рыб.

10. Размещение грунта на площадках № 922 или № 923, изъятого при проведении дноуглубительных работ в глубоководной части трассы трубопроводов (рис. 1.3. Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4).

Площадка № 922. Район ограничен окружностью радиусом 1 миля с центром в точке 44 град. 51 мин. N, 36 град. 40 мин. E.

Площадка № 923. Район ограничен окружностью радиусом 1,5 миля с центром в точке 44 град. 49,5 мин. N, 36 град. 57,0 мин. E.

Ухудшение состояния или полная гибель гидробионтов произойдет в объеме воды с содержанием взвешенных веществ выше допустимых значений и на площади повреждения поверхности дна при отсыпке и переотложении грунта. Для варианта размещения грунта на площадке № 922 площадь нарушения дна с толщиной слоя осадка более 50 мм в соответствии с данными моделирования, приведенными в таблице 4.3.5.8 Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4, составляет 204 497,7 м<sup>2</sup>. Объем воды, в котором

возможна гибель гидробионтов, в соответствии с таблицей 4.3.5.5 Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4, составляет – 841 180 м<sup>3</sup>.

Для варианта размещение грунта на площадке № 923, изъятая при проведении дноуглубительных работ в глубоководной части трассы трубопроводов, объем воды, в котором возможна гибель гидробионтов, составляет – 837 260 м<sup>3</sup> (в соответствии с данными моделирования - таблица 4.3.6.8 Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4). Площадь нарушения дна с толщиной слоя более 50 мм – 209 083 м<sup>2</sup> (в соответствии с данными моделирования - таблица 4.3.6.5 Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4).

Анализ графика производства строительного-монтажных работ для всех 4 ниток трубопровода показал, что отдельные операции, связанные с воздействием на дно и грунты акватории, не пересекаются во времени, как в пределах одной нитки, так и между всеми четырьмя нитками, то есть эффект суммации воздействий отсутствует.

Характеристики водопотребления и водоотведения с судов, задействованных при строительстве газопровода, а также описание технологии сброса сточных вод после проведения гидроиспытания трубопроводов, представлены в разделе 5 «Оценка воздействия на морскую водную среду» настоящего ОВОС. В соответствии с данными, представленными в вышеуказанном разделе, воздействие на водные биоресурсы при водопотреблении, водоотведении и сбросе сточных вод после проведения гидроиспытания трубопроводов не предполагается.

### **6.2.1.2 Факторы воздействия строительных работ**

Математическое моделирование распространения взвешенных веществ и нарушения поверхности дна при проведении дноуглубительных работ, расчет объема воды, в котором распространяется дополнительная мутность, и определение площади нарушения поверхности дна в результате осаждения разрабатываемых грунтов при производстве работ по укладке ниток трубопровода проведены специалистами Вычислительного центра РАН им. А.А. Дороницина с использованием сертифицированной математической модели «АКС-ЭКО Шельф», разработанной ВЦ РАН и Экоцентром МТЭА и представлено в Приложении Г, раздел 7, часть 1, книга 4.

Главными факторами, вызывающими неблагоприятное воздействие на морскую водную биоту при производстве вышеперечисленных работ по прокладке газопровода, служат:

- механическое нарушение дна (при разработке грунта для укладки трубопровода);
- изменение структуры грунта, выстилающего дно (при дампинге и при выпадении осадков из взвеси);
- повышение мутности воды при выемке и дампинге грунта в морской среде;

- забор воды на гидроиспытания трубопровода: (для 1-й нитки – февраль 2015 г, 2-й нитки – июнь 2015 г, 3-й нитки – октябрь 2015 г, 4-й нитки – февраль 2016 г.).

Механическое нарушение структуры дна при выполнении дноуглубительных работ, изъятии и перемещении грунта вызывает разрушение сложившихся биотопов донных организмов и сопровождается полной или частичной гибелью последних. Воздействие на донные организмы (зообентос) усиливается тем, что большинство из них ведет малоподвижный образ жизни и, в отличие от взрослой рыбы, они не могут покинуть зону негативного воздействия работ. В целом степень воздействия на ценозы бентоса зависит от продолжительности действия фактора, и времени, необходимого для их восстановления (естественным путем или с помощью специальных мероприятий). Следует, однако, подчеркнуть, что при изменении структуры грунта, выстилающего дно, на поврежденном участке должны сформироваться условия, пригодные для выживания донных животных, т.е. образоваться новый биотоп. Его формирование и заселение идет медленно, обычно от 3 до 5 лет.

Повышение мутности воды неизбежно при выполнении всех упомянутых выше подводных гидротехнических работ. Данный фактор неблагоприятен для жизни всех гидробионтов, как самих рыб, так и беспозвоночных (планктонных и донных), составляющих кормовую базу рыб. Несмотря на то, что при выемке и дампинге грунта неблагоприятное воздействие минеральной взвеси в концентрациях, превышающих фоновые, как правило, носит кратковременный характер, оно вызывает частичную или полную гибель кормовых организмов, что подрывает пищевые ресурсы рыб и тем самым нарушает нормальные условия воспроизводства рыбных запасов.

Для большинства кормовых организмов рыб источником пищи служит взвешенное в воде (для зоопланктона) и осаждающееся на дно (для зообентоса) живое (бактерио- и фитопланктон) и мертвое (детрит) органическое вещество. При повышении мутности воды за счет перехода во взвесь грунта создаются неблагоприятные условия для выживания планктонных и донных беспозвоночных, поскольку нарушаются жизненно важные функции их организмов.

Ниже представлены результаты оценки воздействия производства работ по прокладке трубопровода на различные группы организмов водной биоты рассматриваемого района.

### **6.2.1.3 Воздействие на планктонные сообщества**

Фотосинтезирующая составляющая планктона – сообщество планктонных водорослей испытывает при гидротехнических работах сложное и разнонаправленное воздействие. Поступающая в водную толщу взвесь оказывает влияние на оптические свойства воды, сокращая размеры зоны проникновения солнечного освещения, и отрицательно влияет на фотосинтетическую активность планктонных водорослей.

Аналитический обзор литературы при разработке норматива ПДК взвеси для морских вод шельфовой зоны (Отчет «Разработать ПДК взвеси в морской воде», М., ВНИРО, 2000) позволил установить, что минимальная пороговая концентрация взвеси, при которой могут наблюдаться первые признаки неблагоприятных эффектов, обычно в виде снижения фотосинтеза водорослей и ухудшения фильтрационного питания беспозвоночных, составляет 10 мг/л. Указанная величина в соответствии с приказом Федерального агентства по рыболовству от 18 января 2010 г. № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения», является предельно допустимой концентрацией взвеси в морской воде.

Различные организации используют при расчетах разные значения концентрации минеральной взвеси, вызывающие ту или иную степень гибели планктонных гидробионтов. Так, Россельхознадзор рекомендует принимать 50 % гибели зоопланктона для диапазона концентраций минеральной взвеси в воде, равной 20-100 мг/дм<sup>3</sup>, при 100 мг/дм<sup>3</sup> и выше — 100 % гибели (письмо Россельхознадзора № ФС-ГК-5/4496 от 16.05.2007 г.). ФГБНУ «ГосНИОРХ» учитывает, что при концентрации взвеси, равной 50-75 мг/дм<sup>3</sup>, гибнет 50 % зоопланктона, в диапазоне концентраций 75-100 мг/дм<sup>3</sup> эта доля составляет 75 %, а при концентрации взвеси свыше 100 мг/дм<sup>3</sup> гибнет 100 % зоопланктона. Следует отметить, что во всех этих оценках никак не учитывается время существования облаков и шлейфов повышенной концентрации взвеси в толще воды, т. е. время воздействия на водных животных и растений.

На основании проведенных во ВНИРО исследований с природной взвесью определены максимальные недействующие концентрации взвеси. Наиболее чувствительны к содержанию взвеси в воде зоопланктон (ракообразные) и сапрофиты, недействующая концентрация – 10 мг/л, которая и рекомендована как ПДК для морских вод шельфовой зоны также и по ряду других показателей. (Борисов В.М., Семёнов В.Н., Соколова С.А. 1999).

В некоторых исследованиях отмечалось снижение фотосинтеза до 2-х раз и соответствующее уменьшение продуктивности фитопланктона при повышении содержания взвеси до 20—30 мг/л и более и на порядок величин при концентрации взвеси больше 100 мг/л (Joint & Ротгоу, 1981; Joint, 1984; Бульон, 1985).

В материалах, обобщающих исследования по указанному вопросу - «Оценка воздействия на биоту при расчете ущерба рыбным запасам» (Шавыкин, Соколова, Ващенко, 2011), особое внимание уделено влиянию временного фактора присутствия взвеси в воде водных объектов на водные организмы. При оценке воздействия, на наиболее остро реагирующих на повышенное содержание взвешенных веществ представителей зоопланктона, рекомендовано за пороговую величину, при которой может произойти их 16% гибель, принимать концентрацию в 50 мг/л за время воздействия в

течение 21 суток. Отмечается также, что естественные пространственно-временные флуктуации биомассы, численности и других показателей состояния планктона могут достигать двух порядков величин, поэтому в диапазоне концентраций взвеси 10-100 мг/л возможны лишь первичные (обратимые) реакции, аналогичные тем, что имеют место при чисто природных явлениях, например при повышении мутности воды во время штормов. Обнаружение подобных эффектов на фоне высокой природной изменчивости состояния планктона практически исключено.

В работе С.А. Патина «Нефть и экология континентального шельфа» отмечалось, что гибель организмов в толще воды происходит при непрерывном воздействии взвешенных веществ с концентрацией более 100 - 1000 мг/л минеральной взвеси в течение более 10 часов (Патин, 2001).

Объемы шлейфов мутности с разной концентрацией взвеси и время их существования приведены в таблицах 4.2.1 – 4.2.8 (для обустройства выходов из микротоннелей), в таблицах 4.3.1.1 – 4.3.4.9 (для дноуглубительных работ в глубоководной части трубопровода при выравнивании свободных пролетов) и 4.3.5.1 – 4.3.6.9 (для дампинга грунта на свалках №922 и №923) Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4.

В соответствии с пунктами 44, 47 Методики при определении потерь водных биоресурсов от утраты зоопланктона и ихтиопланктона в шлейфах взвеси, за поражающий фактор в расчетах необходимо принимать величины объема воды, протекающей через области шлейфов с летальной концентрацией с учетом времени негативного воздействия. Однако, время негативного воздействия (время протекания вод через загрязненные объемы с концентрацией выше заданной) - (таблицы 4.2.3 для обустройства выходов из микротоннелей, 4.3.1.3, 4.3.2.3, 4.3.3.3, 4.3.4.3 для дноуглубительных работ при выравнивании свободных пролетов и 4.3.5.3 – 4.3.6.3 для дампинга грунта на свалках № 922 и № 923) не превышают 10 часов, а в большинстве производимых работ, исчисляется минутами.

В соответствии с обобщенными данными исследований рыбохозяйственных научно-исследовательских институтов (Шавыкин, Соколова, Ващенко, 2011), при определении доли гибели планктонных организмов рекомендуется не учитывать их гибель при действии минеральной взвеси с концентрацией до 1000 мг/дм<sup>3</sup>, если это воздействие длится менее 2 суток.

Таким образом, согласно результатам современных исследований, протекание вод через зоны с повышенной мутностью при проведении рассматриваемых работ не приводит к летальным последствиям для гидробионтов.

Вышеуказанные рекомендации рыбохозяйственных научно-исследовательских институтов по определению доли гибели планктонных организмов относятся к расчетам воздействия на водные биоресурсы чистой минеральной взвеси.

Содержание загрязняющих веществ в донных отложениях российскими нормативными документами не регламентируется, поэтому для оценки загрязненности донных отложений в качестве методического пособия, в соответствии с рекомендациями СП 11-102-97, можно использовать голландский документ “Circular on target values and intervention values for soil remediation” (2000), разработанный Министерством охраны окружающей среды и пространственного развития Нидерландов и регламентирующий целевой уровень и уровень вмешательства для донных отложений по основным загрязняющим веществам с учетом содержания глинистой фракции и органического вещества. Необходимо отметить, что данный документ, часто называемый «Голландские листы», является, по сути, единственным в Европе качественно проработанным документом, регламентирующим оценку загрязненности донных отложений морских акваторий. В связи с этим в качестве сравнительных критериев загрязненности донных отложений были использованы «голландские нормативы».

В соответствии с комплексными инженерными изысканиями в рамках реализации проекта морского участка газопровода «Южный поток» (Инженерно-экологические изыскания. Российский сектор. Книга 3 Технический отчет. Пояснительная записка. Том 5.1.3. 6976.101.004.21.14.05.01.03-2) в донных осадках в местах проведения грунтовых работ содержание нефтепродуктов, фенолов, валового содержания тяжелых металлов (ТМ – Fe, Mn, Cu, Zn, Pb, Cd, Hg, Ni, Cr, Mo), селен, мышьяк, СПАВ (АПАВ) не превысило вышеуказанных нормативов. Отмечено лишь незначительное превышение содержания нефтепродуктов на береговых станциях (0,015 мг/л), что не может повлиять на увеличение токсичности взвеси.

Учитывая вышеприведенные данные и, исходя из предосторожного подхода, для расчетов ущерба приняты: 50%-ное снижение продуктивности фито-, и зоопланктона при концентрациях взвеси 20-100 мг/л и 100%-ное - при концентрациях выше 100 мг/л при непрерывном воздействии взвешенных веществ с вышеуказанными концентрациями в течение более 10 часов, что наблюдается только для величин средних за период воздействия объемов шлейфа взвеси, полученных при математическом моделировании.

Потери продукции планктонных организмов, которые рассчитываются в средних объемах шлейфов мутности с разной концентрацией взвеси в соответствии с величинами данных объемов, приведены в таблицах 6.4-2 - 6.4-5 настоящей ОВОС.

#### 6.2.1.4 Воздействие на бентосные сообщества.

##### Фитобентос

Воздействие от производства работ при нарушении состояния фитобентоса оценивается как дополнительные потери зообентоса обитающего в зарослях цистозеры с использованием коэффициентов линейной зависимости для среднегодовых биомасс цистозеры. (Технико-экологическое обоснование проекта морского участка газопровода «Южный поток», ЗАО «ДИЭМ» 2010, Отчет о НИР ФГУП «АзНИИРХ» «Проведение рыбохозяйственных исследований в рамках инженерно-экологических изысканий на морском участке газопровода «Южный поток») при проведении следующих видов работ:

- изъятие грунта для обустройства котлованов в местах выходов ниток газопровода из микротоннеля (нарушаемая поверхность дна составляет 1 600 м<sup>2</sup> для каждой нитки, общая – 6 400 м<sup>2</sup>). Операции представлены в таблицах 1.2, 1.3 Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4;
- временное складирование грунта вблизи котлованов микротоннелей в пределах коридора строительства (для всех 4-х траншей: выемка грунта – 7 400 м<sup>2</sup>, отсыпка в отвал – 9 900 м<sup>2</sup>). Операции представлены в таблице 4.1.1 Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4.

В описываемом регионе средний срок восстановления бентосных кормовых организмов составляет 3-5 лет. В данном случае восстановление исходной биомассы прогнозируется через 5 лет.

##### Зообентос

Механизмы воздействия минеральной взвеси на организмы зообентоса те же, что и в случае с зоопланктоном: происходит разрушение донных биоценозов. В зоне высокой мутности воды предполагается снижение количества донных организмов.

Необходимо отметить, что воздействие взмучивания, наблюдающееся в прибрежной зоне при штормах, по интенсивности и продолжительности заведомо превосходит воздействие взмучивания при достаточно локальных строительных работах. Воздействие при строительстве морского участка газопровода возможно в местах дампинга грунтов на площадках № 922, 923, а также в местах складирования грунта в местах выхода микротоннеля и при засыпке трубопроводов после заглубления на участках с глубинами от 60 до 95 м, когда выпадающие из взвеси осадки будут засыпать существующий биотоп донных животных, что сопровождается полной или частичной гибелью последних.

Степень влияния этого процесса на организмы бентоса зависит от видового и размерного состава донных беспозвоночных в конкретном районе.

Способность бентосных организмов выживать под слоем переотложенных осадков сильно зависит от их видовых особенностей. Наиболее уязвимы в таких ситуациях



организмы, обитающие на поверхности грунтов (эпифауна), тогда как виды, населяющие толщу осадков (инфауна) гораздо более толерантны. Имеются данные о том, что подвижные виды моллюсков, полихет, гастропод и ракообразных способны выживать и мигрировать по высоте грунта до 26 см спустя 8 суток после погребения под слоем песчаных осадков толщиной 32 см (Патин, 2001, 2004, 2005; Maurer et al., 1986; Birkland, Wijnsman, 2005). Принципиально важным в данном случае является также гидродинамический режим в районе работ и связанный с ним режим морфодинамики дна и литодинамики донных грунтов.

Для района прохождения трассы принято, что на всей площади дна (биотопа донных беспозвоночных), покрываемого слоем осадка более 5 см, а также в зоне непосредственного ведения работ, сопровождающегося механическим нарушением дна, произойдет полное разрушение бентоценозов и, соответственно, 100-процентная гибель донных животных.

#### **6.2.1.5 Воздействие на ихтиофауну**

Гидротехнические работы и их последствия как прямым, так и косвенным образом будут оказывать влияние на представителей ихтиофауны. Разработка грунта и сброс его в акваторию вызывают изменения гидрохимических и физических свойств водной среды, ухудшение газовых характеристик и повышение мутности воды. Указанные факторы прямо воздействуют на рыб, вызывая снижение уровня газообмена, замедляя рост и развитие рыб. В наибольшей степени неблагоприятное воздействие сказывается на ранних стадиях их онтогенеза.

Анализ литературных источников (Патин, 2001; Birkland, Wijnsman, 2005) показывает, что в отличие от большинства представителей бентоса рыбы способны избегать зон повышенной мутности. В то же время имеются свидетельства отсутствия каких-либо нарушений в нерестовом ходе лососей в эстуарных зонах при экстремально высокой мутности воды – до нескольких г/л (Alabaster, Lloyd, 1980; NTIS, 1987). Кроме того, замечено, что в ряде случаев рыбы привлекаются слоями замутненной воды. При объяснении этих фактов надо исходить из конкретных условий в той или иной ситуации. Так, при свободном движении и возможности маневра рыбы вероятнее всего будут обходить зоны аномальной мутности, кроме тех случаев, когда взвесь содержит какие-либо привлекательные пищевые компоненты (органические остатки и др.). Как показано в некоторых работах (Alabaster, Lloyd, 1980; Gallaway et al., 1991), в периоды массовых нерестовых миграций повышенная мутность воды не может послужить препятствием для рыб, особенно для проходных и полупроходных, вся физиология и жизненный потенциал которых нацелены на движение к месту нереста.

Из известных сводных данных (Патин, 2001) и результатов экспериментов (Матишов и др., 1997) следует, что острая (летальная) интоксикация морских рыб

наблюдается только при содержании взвеси более 500–1000 мг/л и при времени воздействия не менее суток. Некоторые виды выживают в гораздо более замутненной воде. Наиболее устойчивы к высоким концентрациям взвеси придонные рыбы, тогда как пелагические виды (особенно фитофаги) более чувствительны к действию этого фактора. В порядке общей тенденции надо отметить также повышенную чувствительность реагирования на взвесь эмбрионов и особенно личинок большинства видов рыб. Однако и в этих случаях гибель ихтиопланктона наступает лишь при уровнях взвеси в воде не менее 100 мг/л и времени воздействия не менее суток (Birkland, Wijsman, 2005).

Огромное значение для обеспечения выживаемости гидробионтов, в том числе икры и личинок рыб при производстве работ по прокладке трубопровода имеет строгое соблюдение их временного графика, который составлен с учетом минимизации возможного воздействия.

Так в соответствии с рекомендациями ФГУП «АзНИИРХ» (Отчет о НИР ФГУП «АзНИИРХ» «Проведение рыбохозяйственных исследований в рамках инженерно-экологических изысканий на морском участке газопровода «Южный поток», 2011, Технико-экологическое обоснование проекта морского участка газопровода «Южный поток», ЗАО «ДИЭМ» 2010), забор морской воды на гидроиспытания, в основном, отнесен на зимне – осенние месяцы. Исходя из экологии размножения массовых видов рыб, обитающих в районе строительства газопровода, наиболее оптимальным временем водозабора, когда ущерб ихтиофауне может быть сведен к минимуму, является осенне-зимний период.

Таким образом, на основании анализа графика строительно-монтажных работ и данных о концентрации икры и личинок массовых видов рыб, которые могут присутствовать в рассматриваемом районе работ в соответствующие графику СМР периоды ее выполнения, для расчета ущерба рыбным запасам пороговые величины воздействия взвеси на ихтиопланктон приняты такие же, как и указанные выше для зоопланктона. В объеме воды с концентрацией взвешенных веществ 20-100 мг/л - 50%-ное снижение численности, при концентрациях взвеси выше 100 мг/л. - 100%-ное снижение численности ихтиопланктона при непрерывном воздействии взвешенных веществ с вышеуказанными концентрациями в течение более 10 часов. В таблице 6.2.-1 представлены концентрации икры и личинок массовых видов рыб, которые могут присутствовать в районе производства работ (Технико-экологическое обоснование проекта морского участка газопровода «Южный поток», ЗАО «ДИЭМ» 2010, Отчет о НИР ФГУП «АзНИИРХ» «Проведение рыбохозяйственных исследований в рамках инженерно-экологических изысканий на морском участке газопровода «Южный поток»).

**Таблица 6.2-1 Биологические показатели для расчета потерь икры и ихтиопланктона**

Виды рыб	Икра, шт/1000м <sup>3</sup>	Личинки, шт/1000м <sup>3</sup>	Коэффициент провозврата, к1/100	Средний вес взрослой особи, кг	N, кг/м <sup>3</sup>
1	2	3	4	5	6
Хамса	1,272	0,002	0,0001	0,009	0,0000011
Мерланг	0,003	0,001	0,0002	0,03	0,0000000
Барабуля	0,0472	0,0003	0,0001	0,014	0,0000001
Калкан черноморский	0,0078	-	0,0001	1,5	0,0000012
Ставрида	0,0251	0,0008	0,0001	0,02	0,0000001
Морской карась	0,0257	0,00003	0,0002	0,2	0,0000010
Итого:					0,0000035

В настоящем проекте рассматривается конструкция временного рыбозащитного сооружения, работающего на водозаборе в течение непродолжительного времени. Основным предназначением рыбозащитного сооружения для настоящего объекта является удержание рыб перед водозабором с целью недопущения их попадания в него, что полностью соответствует рыбоохранным требованиям Водного кодекса Российской Федерации.

В качестве рыбозащитного сооружения, на основании требований СНиП 2.06.07-87, принят водоприемный оголовок (барабан) с рыбозащитным фильтрующим экраном. Устройство данного типа имеет рыбозащитную эффективность на уровне 98%, что значительно превышает нормативные требования (70 % в соответствии с вышеуказанным СНиП 2.06.07-87).

Рыбозащитным сооружением необходимо оборудовать временный морской водозабор с расчётным расходом 0,21 м<sup>3</sup>/с, который расположен в районе выхода микротоннеля. Глубина в месте расположения водозабора около 30 м. Общий забор воды для 4 ниток газопровода составляет 8 000 м<sup>3</sup>. Длительность забора воды для одной нитки не превышает 3 часов.

### 6.2.2 Период эксплуатации

При штатном режиме эксплуатации газопровода воздействия на большую часть морской биоты наблюдаться не будет. После восстановления сообществ, нарушенных при прокладке трубопровода, воздействия на микро- и макрофитобентос, фито-, бактерио-, мезо-, макро- и ихтиопланктон, микро- и мейобентос будет отсутствовать.

Со временем поверхность трубы на глубинах более 30 м в местах, где трубопровод будет лежать на поверхности дна, заселится неподвижными представителями бентосных сообществ, которые в свою очередь являются нерестовым субстратом, укрытием, кормовым участком, и т. п. для других обитающих здесь представителей водной фауны. В результате этого может увеличиваться биопродуктивность акватории.

### **6.3 Мероприятия по охране водных биологических ресурсов**

#### **6.3.1 Период строительства**

В снижении негативного влияния работ по прокладке трубопровода главную роль играют экологические методы защиты. Сущность их заключается в регулировании работы землеройной техники, как во времени, так и в пространстве. Исходя из этого, предлагаются следующие меры по снижению негативного влияния на биоресурсы от прокладки трубопровода «Южный поток»:

- для снижения воздействия на биоту наземных и водных экосистем применяется пересечение береговой линии методом микротоннелирования;
- ФГУП «АзНИИРХ» рекомендовало не проводить работы в прибрежной акватории с 1 мая по 31 мая для исключения воздействия на нерест рыб, поэтому операции по обеспечению выхода трубопровода из микротоннеля предполагается производить в период исключаящий воздействие на нерест и инкубацию икры массовых видов рыб (для 1-й нитки – в декабре, для 2-й нитки – в апреле, для 3-й нитки – в августе, для 4-й нитки – в декабре);
- в проекте предусмотрено применение технологий, позволяющих минимизировать объем дноуглубительных работ, что снижает воздействие на водные биоресурсы;
- в целях минимизации ущерба, наносимого водным биоресурсам в проекте предусмотрено применение современных технологий, позволяющее не проводить гидроиспытания по всей длине глубоководного трубопровода и таким образом существенно снизить объемы забора воды на гидроиспытания;
- в соответствии со СНиП 2.06.07-87 «Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения» оголовок водозаборного устройства будет оборудован рыбозащитным устройством, обеспечивающим эффективность не менее 70% для рыб промысловых видов размером более 12 мм (технические решения по применению рыбозащитного устройства представлены в Приложении Н);
- проектом предусмотрены мероприятия по очистке сточной воды, образующейся после гидроиспытаний, которая поступает на специальное судно, где подвергается

- очистке перед сбросом в море (в соответствии с главой 5 настоящего раздела - «Оценка воздействия на морскую водную среду»);
- для приема неочищенных льяльных вод используемые суда оборудованы сборными танками соответствующей вместимости и контролем объема содержимого (в соответствии с главой 5 настоящего раздела - «Оценка воздействия на морскую водную среду»);
  - сброс очищенных вод с используемых судов будет производиться строго в соответствии с требованиями Конвенции МАРПОЛ 73/78, поэтому воздействие на качество морской водной среды не прогнозируется (в соответствии с главой 5 настоящего раздела - «Оценка воздействия на морскую водную среду»);
  - для контроля воздействия минеральной взвеси в ходе экологического мониторинга предусмотрено проведение наблюдений за распространением взвешенных веществ при производстве гидротехнических работ и оценка их влияния на гидробионты;
  - с целью компенсации ущерба, наносимого водным биоресурсам при реализации проекта, предусмотрены мероприятия по их воспроизводству.

### **6.3.2 Период эксплуатации**

Поскольку выше было показано, что воздействие на водные биоресурсы в период эксплуатации отсутствует, мероприятия по охране водных биоресурсов сводятся к своевременному проведению запланированных мероприятий по мониторингу.

### **6.4 Расчет ущерба водным биоресурсам**

Расчет ущерба, который может быть нанесен водной биоте при строительстве рассматриваемых морских участков 1 - 4 ниток газопровода «Южный поток», выполнен в соответствии с «Методикой исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам» (утверждена приказом Росрыболовства от 25.11.2011 г. № 1166 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам», зарегистрирована Минюстом России 05.03.2012 г. № 23404) (далее – Методика).

Методика, официально вступившая в действие 13.07.2012 г., разработана в целях совершенствования методической базы в области сохранения водных биологических ресурсов и практического применения при выполнении расчетов для осуществления мероприятий по возмещению вреда водным биологическим ресурсам от намечаемой деятельности. В Методике учтены новые научно-методические разработки, исправляющие ошибки и неточности отдельных положений и расчетных формул, используемых в предыдущих методиках.

В приложениях к Методике приводятся, доработанные на основе современных научных исследований и в соответствии с практикой деятельности предприятий по воспроизводству водных биоресурсов Российской Федерации следующие величины:

- коэффициенты, характеризующие биопродукционные процессы в водных объектах по основным рыбохозяйственным бассейнам;
- нормативы удельных капитальных вложений по объектам воспроизводства и видам рыб по основным рыбохозяйственным бассейнам;
- укрупненные нормативы удельных эксплуатационных затрат по объектам воспроизводства и видам рыб по основным рыбохозяйственным бассейнам.

Согласно Методике, ущерб рыбным запасам для рассматриваемых морских участков 1 - 4 ниток газопровода «Южный поток» может быть вызван:

- снижением рыбопродуктивности отдельных участков Черного моря вследствие ухудшения условий размножения, нагула и зимовки рыб;
- непосредственно гибелью кормовых организмов, икры и личинок рыб.

Далее приводятся положения Методики, а также описываются исходные данные принятые для расчета ущерба водным биоресурсам при строительстве рассматриваемых морских участков 1 - 4 ниток газопровода «Южный поток».

#### **Расчет ущерба от гибели фито- и зоопланктона при заборе воды на гидроиспытания, при работе средств гидромеханизации и грунтовых работах**

Определение потерь водных биоресурсов от гибели организмов фитопланктона при заборе воды из Черного моря на гидроиспытания и работу средств гидромеханизации, а также в шлейфах дополнительной мутности, образующейся при выполнении операций производится по формуле 5а Методики:

$$N = B \times (1 + P/B_{\text{сут}}) \times W_{\text{сут}} \times t_{\text{сут}} \times K_E \times (K_3 / 100) \times d \times 10^{-3}$$

- где: N – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;
- B – средняя многолетняя для данного сезона (сезонов, года) величина общей биомассы кормовых планктонных организмов, г/м<sup>3</sup> (в соответствии с данными изысканий ФГУП «АзНИИРХ» 2011г. составляет для организмов фитопланктона – 0,2 г/м<sup>3</sup>);
- P/B<sub>сут</sub> – средний суточный коэффициент для перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (годового значение продукционного коэффициента в соответствии с таблицей 1 приложения к Методике составляет – 250, суточное значение в рассматриваемом случае равно 1);
- W – объем воды в зоне воздействия, в котором прогнозируется гибель кормовых

- планктонных организмов, м<sup>3</sup> (в соответствии с таблицами 1.2, 1.3, 4.3.5.5, 4.3.6.5, 4.3.6.8, 4.3.6.8 Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4);
- $K_E$  – коэффициент эффективности использования пищи на рост (в соответствии с таблицей 1 Приложения к Методике равен значению – 0,033);
- $K_3$  – средний для данной экосистемы (района) и сезона (года) коэффициент (доля) использования кормовой базы (в соответствии с таблицей 1 Приложения к Методике равен 10%);
- $d$  – степень воздействия, или доля количества гибнущих организмов от общего их количества, в данном случае отношение величины теряемой биомассы к величине исходной биомассы, в долях единицы (исходя из принятого в разделе 6.2 допущения -50%-ное снижение продуктивности фито-, зоопланктона при концентрациях взвеси 20-100 мг/л и 100%-ное - при концентрациях выше 100 мг);
- $10^{-3}$  – показатель перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

Показатель коэффициента использования кормовой базы ( $K_E$ ) является обратной величиной кормового коэффициента ( $K_1$ ), то есть  $K_E = 1/k_2$ . (Указанное положение справедливо для остальных формул, использующих этот показатель).

Определение потерь водных биоресурсов при заборе воды из Черного моря и в шлейфах дополнительной мутности от гибели зоопланктона, который может быть использован в пищу хищными рыбами или другими водными биоресурсами, производится по формуле 5 Методики:

$$N = B \times (1+P/B) \times W \times K_E \times (K_3 / 100) \times d \times 10^{-3}$$

- где:  $N$  – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;
- $B$  – средняя многолетняя для данного сезона (сезонов, года) величина общей биомассы кормовых планктонных организмов, г/м<sup>3</sup> (в соответствии с данными изысканий ФГУП «АзНИИРХ» 2011г. составляет для организмов зоопланктона – 0,275 г/м<sup>3</sup>);
- $P/B$  – коэффициент для перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (продукционный коэффициент для зоопланктона, в соответствии с таблицей 1 приложения к Методике, составляет 33,8);
- $W$  – объем воды в зоне воздействия, в котором прогнозируется гибель кормовых планктонных организмов, м<sup>3</sup>; (в соответствии с таблицами 1.2, 1.3, 4.3.5.5, 4.3.6.5, 4.3.6.8 и 4.3.6.8 Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 3);
- $K_E$  – коэффициент эффективности использования пищи на рост (в соответствии с таблицей 1 Приложения к Методике равен значению – 0,167);
- $K_3$  – средний для данной экосистемы (района) и сезона (года) коэффициент (доля)

использования кормовой базы, (тела в соответствии с таблицей 1 Приложения к Методике - 25%);

- d – степень воздействия, или доля количества гибнущих организмов от общего их количества, в данном случае отношение величины теряемой биомассы к величине исходной биомассы, в долях единицы (исходя из принятого в разделе 6.2 допущения – 50%-ное снижение продуктивности фито-, зоопланктона при концентрациях взвеси 20-100 мг/л и 100%-ное - при концентрациях выше 100 мг;
- $10^{-3}$  – показатель перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

### Расчет ущерба вследствие гибели кормового бентоса

Определение потерь водных биоресурсов от гибели кормового бентоса в ходе выполнения операций по укладке трубопровода на дно Черного моря и погребением под слоем осадков взвеси, образующийся в результате проведения подводных грунтовых работ, толщиной более 50 мм, производится по формуле 5с Методики:

$$N = B \times (1 + P/B) \times S \times K_E \times (K_3 / 100) \times d \times \Theta \times 10^{-3}$$

- где: N – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг, т;
- B – средняя многолетняя для данного сезона года величина общей биомассы кормовых организмов бентоса, г/м<sup>2</sup> (в соответствии с материалами изысканий ФГУП «АзНИИРХ» 2011г. составляет 0,255 мг/м<sup>2</sup>);
- P/B – коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (продукционный коэффициент в соответствии с таблицей 1 Приложения к Методике равен 2,6);
- S – площадь зоны воздействия, где прогнозируется гибель кормовых организмов бентоса, м<sup>2</sup> (в соответствии с таблицами 1.2, 1.3 и расчетными таблицами Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4);
- K<sub>E</sub> – коэффициент эффективности использования пищи на рост (в соответствии с таблицей 1 Приложения к Методике равен значению – 0,167);
- K<sub>3</sub> – средний для данной экосистемы (района) и сезона года коэффициент (доля) использования кормовой базы рыбами-бентофагами, используемыми в целях рыболовства, в соответствии с таблицей 1 Приложения к Методике – 6%);
- d – степень воздействия, или доля количества гибнущих организмов от общего их количества, в данном случае отношение величины теряемой биомассы к величине исходной биомассы (в рассматриваемом случае в соответствии с разделом 6.2 предполагается 100 % гибель организмов бентоса под слоем осадка более 50 мм;
- Θ – величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых водных биоресурсов, которая определяется



согласно пункту 51 Методики и составляет с учетом восстановления биопродукционного потенциала за 5 лет величину 2,5;

$10^{-3}$  – множитель для перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

### **Расчет ущерба вследствие гибели ихтиопланктона и икры**

Определение потерь водных биоресурсов от гибели пелагической икры, личинок и их ранней молоди при воздействии взвеси, производится по формуле 4а Методики:

$$N = n_{\text{ни}} \times W \times (K_1 / 100) \times p \times d \times \Theta \times 10^{-3},$$

- где: N – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;
- $n_{\text{ни}}$  – средняя за период встречаемости данной стадии или весовой категории концентрация (численность) икры, личинок или ранней молоди в зоне воздействия, экз./м<sup>3</sup> (по материалам изысканий ФГУП «АзНИИРХ» 2011г. в соответствии с таблицей 6.2-1);
- W – объем воды в зоне воздействия, в котором прогнозируется гибель икры, личинок или ранней молоди видов водных биоресурсов, которые используются или могут быть использованы в целях рыболовства, м<sup>3</sup>;
- $K_1$  – коэффициент пополнения промыслового запаса, % (промысловый возврат по материалам изысканий ФГУП «АзНИИРХ» 2011г. в соответствии с таблицей 6.2-1);
- p – средняя масса рыб промысловых размеров, г, кг (по материалам изысканий ФГУП «АзНИИРХ» в соответствии с таблицей 6.2-1);
- d – степень воздействия, или доля количества гибнущей икры, личинок, ранней молоди от их общего количества, в долях единицы (исходя из принятого в разделе 6.2 допущения -50%-ная гибель при концентрациях взвеси 20-100 мг/л и 100%-ная - при концентрациях выше 100 мг);
- $\Theta$  – величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых водных биоресурсов, которая определяется согласно пункту 51 настоящей Методики (исходя из того, что подавляющую основу теряемой рыбопродукции составляет икра и личинки хамсы, наиболее короткоциклического вида ихтиофауны Черного моря, указанный коэффициент равен 1);
- $10^{-3}$  – показатель перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

Определение потерь водных биоресурсов от их гибели при заборе воды из Черного моря производится по формуле 4 б):

$$N = n_{\text{нм}} \times W \times [(100 - K_0) / 100] \times (K_1 / 100) \times p \times \Theta \times 10^{-3},$$

- где:  $N$  – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;
- $n_{\text{пм}}$  – средняя за период встречаемости данной стадии или весовой категории концентрация (численность) пелагических рыб (или других представителей nekтона) в зоне водозабора, в соответствии с таблицей 6.2-1 по материалам изысканий ФГУП «АзНИИРХ» 2011г, экз./м<sup>3</sup>;
- $W$  – объем воды, забираемой водозабором за расчетный период, (в соответствии с разделом 6.2 – по 2000 м<sup>3</sup> на каждую нитку, всего – 8000 м<sup>3</sup>);
- $K_0$  – коэффициент эффективности рыбозащитного сооружения (РЗС) на водозаборном сооружении, определяемый как отношение количества рыб, гибель которых предотвращается РЗС, к числу рыб, которые погибли бы в водозаборном сооружении без оборудования его РЗС, % (в рассматриваемом случае принимается 100 % гибель икры и личинок рыб при их попадании в водозаборное сооружение);
- $K_1$  – коэффициент пополнения промыслового запаса (промысловый возврат по материалам изысканий в соответствии с таблицей 6.2-1), %;
- $p$  – средняя масса рыб промысловых размеров, (по материалам изысканий в соответствии с таблицей 6.2-1), г, кг;
- $\Theta$  – величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых водных биоресурсов, которая определяется согласно пункту 51 настоящей Методики (исходя из того, что подавляющую основу теряемой рыбопродукции составляет икра и личинки хамсы, наиболее короткоциклического вида ихтиофауны Черного моря, указанный коэффициент равен 1);
- $10^{-3}$  – множитель для перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

Параметры воздействия на водные биоресурсы, значения коэффициентов характеризующих интенсивность биопродукционных процессов, принятые в соответствии с таблицей 2 Приложения Методики, расчет потерь водных биоресурсов в результате гибели кормовых организмов и снижения биопродукционного потенциала в зоне повышенной мутности, нарушения поверхности дна и водозаборе представлены в таблицах 6.4-1 – 6.4-10.

В данном случае прямые потери (от непосредственного воздействия) запасов взрослых особей рыб отсутствуют. Поэтому ущерб их запасам оценивается через потери кормовых организмов фито-, зоопланктона и кормового бентоса.

Ущерб рыбным запасам вследствие потерь личинок рыб учитывается независимо от потерь кормовых организмов в тех же объемах воды, поскольку к моменту перехода ихтиопланктона на экзогенное питание состав кормового планктона радикально меняется

в ходе естественной сукцессии планктонного сообщества, а последствия от гибели кормовых организмов и ранних стадий рыб (личинок) различны по времени их наступления.

**Таблица 6.4-1 Параметры воздействия на водные биоресурсы и основные производственные показатели гидробионтов для расчета ущерба водным биоресурсам при производстве подводных грунтовых работ на выходе 1-4 ниток трубопроводов из микротоннелей**

№ п/п	Операция	Объем работ, м <sup>3</sup>	Объем воды, потребляемой гидромеханизмами, м <sup>3</sup>	Площадь нарушаемых участков дна, м <sup>2</sup>	Площадь участков дна под слоем осадков более 50 мм, м <sup>2</sup>	Объемы воды загрязненные концентрацией от 20 до 100 мг/л в течении более 10 часов, м <sup>3</sup>	Объемы воды загрязненные более 100 мг/л в течении более 10 часов, м <sup>3</sup>	Продолжительность работ, час	Фитопланктон				Зоопланктон				Кормовой бентос				Ихтиопланктон, икра	
									В, г/м <sup>3</sup>	1+P/B	1/к2	к3/100	В, г/м <sup>3</sup>	1+P/B	1/к2	к3/100	В, г/м <sup>2</sup>	1+P/B	1/к2	к3/100		Сумма, кг/м <sup>3</sup> в пром-возврате
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	Выемка грунта	100000	150000	7400	18075	295132	21332	140	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349	
2	Отсыпка в отвал		0	9900	0	0	0	0	140	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
3	Выемка грунта из отвала		150000	9900	0	0	0	0	140	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
4	Обратная засыпка		0	7400	7250	305640	21830	140	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349	
Итого:		400000	300000	34600	25325	600772	43162	560														

Таблица 6.4-2 Расчет ущерба водным биоресурсам при производстве подводных грунтовых работ на выходе 1-4 ниток трубопроводов из микротоннелей

N п/п	Операция	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели кормового бентоса, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели макрофитобентоса, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона в зоне воздействия концентрации взвешенных веществ от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона в зоне воздействия концентрации взвешенных веществ выше 100 мг/л, НП, кг	Итого, кг	Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс.шт.	Эксплуатационные затраты	
													руб./ шт.	тыс.руб.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Выемка грунта	0,197	0,228	123,446	71,664	5,164	62,261	1,029	0,598	264,588	2,75	19,243	16,44	316,351
2	Отсыпка в отвал	0,000	0,000	0,000	0,000	2,007	83,295	0,000	0,000	85,302	2,75	6,204	16,44	101,990
3	Выемка грунта из отвала	0,000	0,200	0,000	62,741	2,007	83,295	0,000	0,523	148,767	2,75	10,819	16,44	177,871
4	Обратная засыпка	0,204	0,029	127,842	9,131	2,970	62,261	1,066	0,076	203,579	2,75	14,806	16,44	243,406
Итого:		0,401	0,458	251,288	143,536	12,148	296,112	2,096	1,197	702,235		51,072		839,618

**Таблица 6.4-3 Параметры воздействия на водную биоту и основные продукционные показатели гидробионтов для расчета ущерба водным биоресурсам при выравнивании свободных пролетов в глубоководной части 1-4 ниток трубопровода**

№ п/п	Операция		Объем работ, м³	Объем воды, потребляемой гидромеханизмами, куб.м	Площадь нарушаемых участков дна, м²	Площадь участков дна под слоем осадков более 50 мм, м²	Объемы воды загрязненные концентрацией 20-100 мг/л в течении более 10 часов, м³	Объемы воды загрязненные концентрацией более 100 мг/л в течении более 10 часов, м³	Время существования шлейфов с концентрацией выше пороговой, час	Фитопланктон			Зоопланктон			Кормовой бентос			Ихтиопланктон, икра			
										В, г/м³	1+P/B	1/ k2	к3/100	В, г/м³	1+P/B	1/ k2	к3/100	В, г/м²		1+P/B	1/ k2	к3/100
1	2	3	4	5	6	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
1	1 нитка	1/3, Выемка грунта трубозаглубителем	11000	16500	7100	0	273686	16475	206	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
		1/4, Засыпка после укладки	16000	0	21150	0	321386	26756	32,6	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
ИТОГО 1 нитка			27000	16500	28250	0	595072	43231	238,6												0,000007	
2	2 нитка	2/3, Выемка грунта трубозаглубителем	11000	16500	7100	0	58045	17843	210	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
		2/4, Засыпка после укладки	16000	0	21150	0	138378	6821	32,2	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
ИТОГО 2 нитка			27000	16500	28250	0	196423	24664	242,2													0,000007
3	3 нитка	3/3, Выемка грунта трубозаглубителем	11000	16500	7100	0	269672	14235	220	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
		3/4, Засыпка после укладки	16000	0	21150	0	119939	4204	32,1	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
ИТОГО 3 нитка			27000	16500	28250	0	389611	18439	252,1													0,000007
4	4 нитка	4/3, Выемка грунта трубозаглубителем	11000	16500	7100	0	296420	18597	220	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
		4/4, Засыпка после	16000	0	21150	0	132471	6382	32,1	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003

№ п/п	Операция	Объем работ, м³	Объем воды, потребляемой гидромеханизмами, куб.м	Площадь нарушаемых участков дна, м²	Площадь участков дна под слоем осадков более 50 мм, м²	Объемы воды загрязненные концентрацией 20-100 мг/л в течении более 10 часов, м³	Объемы воды загрязненные концентрацией более 100 мг/л в течении более 10 часов, м³	Время существования шлейфов с концентрацией выше пороговой, час	Фитопланктон				Зоопланктон				Кормовой бентос				Ихтиопланктон , икра
									В, г/м³	1+P/B	1/к2	к3/100	В, г/м³	1+P/B	1/к2	к3/100	В, г/м²	1+P/B	1/к2	к3/100	
1	2	3	4	5	6	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	укладки																				
ИТОГО 4 нитка		27000	16500	28250	0	428891	24979	252,1													0,000007
Итого 1-4 нитки:		108000	66000	113000	0	1609997	111313	985													0,000028

Таблица 6.4-4 Расчет ущерба водным биоресурсам при выравнивании свободных пролетов в глубоководной части

№ п/п	Операция		Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией 20-100 мг/л , НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л и заборе воды средствами гидромеханизации , НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией 20-100 мг/л , НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л и заборе воды средствами гидромеханизации , НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов кормового бентоса, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели макрофитобентоса, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели иктиопланктона в зоне мутности с концентрацией 20-100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели иктиопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л и заборе воды средствами гидромеханизации, НП, кг	Итого , кг	Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс.шт.	Эксплуат. затраты	
														руб./ шт.	тыс.руб.
1	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
1	1 нитка	1/3, Выемка грунта трубозаглубителем	0,182	0,044	64,140	0,060	1,439	0,000	0,477	0,592	66,935	2,75	4,868	16,44	80,030
		1/4, Засыпка после укладки	0,214	0,036	67,214	0,049	4,288	0,000	0,561	0,654	73,015	2,75	5,310	16,44	87,299
ИТОГО нитка	1		0,397	0,080	131,353	0,110	5,727	0,000		1,246	139,950		10,178		167,330
2	2 нитка	2/3, Выемка грунта трубозаглубителем	0,084	0,046	19,041	0,063	1,439	0,000	0,101	0,221	20,996	2,75	1,527	16,44	25,103
		2/4, Засыпка после укладки	0,092	0,009	28,940	0,013	4,288	0,000	0,241	0,265	33,848	2,75	2,462	16,44	40,470
ИТОГО нитка	2		0,177	0,055	47,981	0,075	5,727	0,000		0,486	54,844		3,989		65,573
3	3 нитка	3/3, Выемка грунта трубозаглубителем	0,221	0,041	63,300	0,056	1,439	0,000	0,470	0,578	66,105	2,75	4,808	16,44	79,038
		3/4, Засыпка после укладки	0,080	0,006	25,084	0,008	4,288	0,000	0,209	0,224	29,898	2,75	2,174	16,44	35,747
ИТОГО нитка	3		0,301	0,047	88,384	0,064	5,727	0,000		0,801	96,003		6,982		114,785
4	4 нитка	4/3, Выемка грунта трубозаглубителем	0,244	0,047	68,894	0,064	1,439	0,000	0,517	0,639	71,845	2,75	5,225	16,44	85,901



№ п/п	Операция		Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией 20-100 мг/л , НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л и заборе воды средствами гидромеханизации , НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией 20-100 мг/л , НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л и заборе воды средствами гидромеханизации , НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов кормового бентоса, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели макрофитобентоса, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона в зоне мутности с концентрацией 20-100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л и заборе воды средствами гидромеханизации, НП, кг	Итого , кг	Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс.шт.	Эксплуат. затраты	
														руб./ шт.	тыс.руб.
1	2		3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
		4/4, Засыпка после укладки	0,088	0,009	27,705	0,012	4,288	0,000	0,231	0,253	32,585	2,75	2,370	16,44	38,960
ИТОГО нитка	4		0,333	0,055	96,599	0,076	5,727	0,000	0,748	0,893	104,430		7,595		124,861
Итого нитки:	1-4		1,207	0,236	364,317	0,325	22,908	0,000	0,748	3,426	395,228		28,744		472,548

Таблица 6.4-5 Параметры воздействия на водную биоту, основные продукционные показатели гидробионтов и расчет ущерба водным биоресурсам при заборе воды на гидроиспытания 1-4 ниток трубопроводов

№ п/п	Операция	Объем воды, потребляемой гидромеханизмами, куб.м	Фитопланктон				Зоопланктон				Ихтиопланктон, икра	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона, НП, кг	Итого, кг	Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс.шт.	Эксплуатационные затраты	
			В, г/м³	1+P/B	1/к2	к3/100	В, г/м³	1+P/B	1/к2	к3/100								Сумма, кг/м³ в промвозвр.	руб./шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Забор воды на гидроиспытания трубопровода	8000	0,2	2	0,03	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,000003	0,011	3,346	0,028	3,385	2,75	0,246	16,44	4,047

Таблица 6.4-6 Параметры воздействия на водные биоресурсы и основные продукционные показатели гидробионтов для расчета ущерба водным биоресурсам при размещении грунта на площадке 922

№ п/п	Операция	Площадь участков дна под слоем осадков более 50 мм, м <sup>2</sup>	Объемы воды загрязненные концентрацией от 20 до 100 мг/л в течении более 10 часов, м <sup>3</sup>	Объемы воды загрязненные более 100 мг/л в течении более 10 часов, м <sup>3</sup>	Продолжительность работ, сут	Фитопланктон				Зоопланктон				Кормовой бентос				Ихтиопланктон ,кра
						В, г/м <sup>3</sup>	1+P/B	1/к2	к3/100	В, г/м <sup>3</sup>	1+P/B	1/к2	к3/100	В, г/м <sup>2</sup>	1+P/B	1/к2	к3/100	Сумма, кг/м <sup>3</sup> в промвозврате
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	1 нитка	62768,5	193857	16438	2	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
2	2 нитка	78460,6	193857	16438	2,5	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
3	3 нитка	31884,3	193857	16438	1	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
4	4 нитка	31384,3	193857	16438	1	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
Итого:		204498	775428	65752	6,5													

Таблица 6.4-7 Расчет ущерба водным биоресурсам при размещении грунта на площадке 922

№ п/п	Операция	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов кормового бентоса, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона в зоне воздействия концентрации взвешенных веществ от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона в зоне воздействия концентрации взвешенных веществ выше 100 мг/л, НП, кг	Итого, кг	Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс. шт.	Эксплуатационные затраты	
												руб./шт.	тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1 нитка	0,129	0,022	40,543	6,876	12,725	0,676	0,057	61,028	2,75	4,438	16,44	72,967
2	2 нитка	0,129	0,022	40,543	6,876	15,906	0,676	0,057	64,209	2,75	4,670	16,44	76,771
3	3 нитка	0,129	0,022	40,543	6,876	6,464	0,676	0,057	54,767	2,75	3,983	16,44	65,481
4	4 нитка	0,129	0,022	40,543	6,876	6,362	0,676	0,057	54,665	2,75	3,976	16,44	65,360
Итого 1-4 нитки:		2,517	3,088	162,171	30,502	45,457	2,705	6,229	255,152		17,067		280,579

Таблица 6.4-8 Параметры воздействия на водные биоресурсы и основные продукционные показатели гидробионтов для расчета ущерба водным биоресурсам при размещении грунта на площадке 923

№ п/п	Операция	Площадь участков дна под слоем осадков более 50 мм, м <sup>2</sup>	Объемы воды загрязненные концентрацией от 20 до 100 мг/л в течении более 10 часов, м <sup>3</sup>	Объемы воды загрязненные более 100 мг/л в течении более 10 часов, м <sup>3</sup>	Продолжительность работ, сут	Фитопланктон				Зоопланктон				Кормовой бентос				Ихтиопланктон, икра
						В, г/м <sup>3</sup>	1+P/B	1/к2	к3/100	В, г/м <sup>3</sup>	1+P/B	1/к2	к3/100	В, г/м <sup>2</sup>	1+P/B	1/к2	к3/100	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	1 нитка	64333,4	193857	15458	2	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
2	2 нитка	80416,7	193857	15458	2,5	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
3	3 нитка	32166,3	193857	15458	1	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
4	4 нитка	32166,6	193857	15458	1	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
Итого 1-4 нитки:		209083	775428	61832	6,5													

Таблица 6.4-9 Расчет ущерба водным биоресурсам при размещении грунта на площадке 923

№ п/п	Операция	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов кормового бентоса, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона в зоне воздействия концентрации взвешенных веществ от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона в зоне воздействия концентрации взвешенных веществ выше 100 мг/л, НП, кг	Итого, кг	Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс. шт.	Эксплуат. затраты	
												руб./ шт.	тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1 нитка	0,129	0,021	40,543	6,466	13,042	0,676	0,054	60,930	2,75	4,431	16,44	72,851
2	2 нитка	0,129	0,021	40,543	6,466	16,302	0,676	0,054	64,191	2,75	4,668	16,44	76,749
3	3 нитка	0,129	0,021	40,543	6,466	6,521	0,676	0,054	54,409	2,75	3,957	16,44	65,054
4	4 нитка	0,129	0,021	40,543	6,466	6,521	0,676	0,054	54,409	2,75	3,957	16,44	65,054
Итого 1-4 нитки:		2,517	3,082	162,171	28,863	46,386	2,705	6,216	254,423		17,014		279,707

**Таблица 6.4-10** Параметры воздействия на водную биоту, основные продукционные показатели донных гидробионтов и расчет ущерба водным биоресурсам при укладке 1-4 ниток трубопроводов на морское дно

№ п/п	Операция	Площадь нарушаемых участков дна, м <sup>2</sup>	Кормовой бентос				Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов кормового бентоса, НП, кг	Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс. шт.	Эксплуатационные затраты	
			В, г/м <sup>2</sup>	1+P/B	1/к2	к3/100				руб./шт.	тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Укладка трубопроводов на дно	78695	0,255	3,6	0,167	0,53	15,953	2,75	1,160	16,44	19,075

Таким образом, исходя из результатов расчетов, приведенных в таблицах 6.4-1 – 6.4-10 потери водных биоресурсов при выполнении работ по выемке грунта, отсыпке в отвал, выемке из отвала и обратной его засыпке при обустройстве выхода 1-4 ниток трубопроводов из микротоннеля составят 725,235 кг, в том числе:

- от гибели организмов фитопланктона – 5,858 кг;
- от гибели организмов зоопланктона – 397,824 кг;
- от гибели организмов кормового бентоса – 16,148 кг;
- от гибели организмов макрофитобентоса – 296,112 кг;
- гибель икры и ихтиопланктона – 9,293 кг.

При выемке грунта трубнозаглубителем и засыпке после укладки 1-4 ниток трубопроводов при выравнивании свободных пролетов в глубоководной части – 393,167 кг, в том числе:

- от гибели организмов фитопланктона – 1,443 кг;
- от гибели организмов зоопланктона – 364,642 кг;
- от гибели организмов кормового бентоса – 22,908 кг;
- гибель икры и ихтиопланктона – 4,174 кг.

При заборе воды на гидроиспытания и гидромеханизированных работ потери водных биоресурсов составят 3,385 кг, в том числе:

- от гибели организмов фитопланктона – 0,011 кг;
- от гибели организмов зоопланктона – 3,346 кг;
- гибель икры и ихтиопланктона – 0,028 кг.

Потери водных биоресурсов от укладки 1-4 ниток трубопровода на дно от гибели организмов кормового бентоса составят 15,953 кг.

Потери водных биоресурсов при размещении грунта, изъятых при выравнивании свободных пролетов в глубоководной части, на площадке складирования № 922 – 255,152 кг, в том числе:

- от гибели организмов фитопланктона – 5,605 кг;
- от гибели организмов зоопланктона – 192,673 кг;
- гибель икры и ихтиопланктона – 8,934 кг;
- от гибели организмов кормового бентоса – 45,457 кг.

Общие потери водных биоресурсов при прокладке газопровода на морском участке при варианте складирования на свалке № 922 составят 1 084,617 кг.



Потери водных биоресурсов при размещении грунта, изъятых при выравнивании свободных пролетов в глубоководной части, на площадке складирования № 923 – 252,633 кг, в том числе:

- от гибели организмов фитопланктона – 5,599 кг;
- от гибели организмов зоопланктона – 191,034 кг;
- гибель икры и ихтиопланктона – 8,921 кг;
- от гибели организмов кормового бентоса – 46,386 кг.

Общие потери водных биоресурсов при прокладке газопровода на морском участке при варианте складирования на свалке № 923 составят 1 084,888 кг.

### **Определение объема компенсационных мероприятий и расчет затрат на их выполнение**

В соответствии с пунктом 56 Методики восстановительные мероприятия разрабатываются с учетом объемов прогнозируемых потерь водных биоресурсов и их отдельных видов, продолжительности негативного воздействия на водные биоресурсы, с учетом возможности и сроков, необходимых для их естественного восстановления, целесообразности и возможности выполнения тех или иных восстановительных мероприятий, наличия технологий искусственного воспроизводства, состояния запасов водных биоресурсов и их кормовой базы и осуществляются посредством искусственного воспроизводства водных биоресурсов для восстановления нарушенного состояния их запасов, рыбохозяйственной мелиорации водных объектов для восстановления нарушенного состояния мест размножения, зимовки, нагула, путей миграции водных биоресурсов, акклиматизации (реакклиматизации) водных биоресурсов для восстановления угнетенных в результате осуществления хозяйственной и иной деятельности запасов отдельных видов водных биоресурсов или создания новых, расширения или модернизации существующих производственных мощностей, обеспечивающих выполнение таких мероприятий.

Рыбоводно-мелиоративные мероприятия представляют собой мероприятия по искусственному разведению молоди ценных рыб (рыбоводные заводы, рыбопитомники, нерестово-выростные хозяйства, инкубационные цеха), устройство искусственных нерестилищ, гидротехническое строительство с целью улучшения условий размножения и обитания рыб, выкос излишней водной растительности, расчистка родников, углубление и расчистка протоков, служащих для прохода рыб на пойменные нерестилища и др.

В соответствии с пунктом 57 Методики проведение восстановительных мероприятий, как правило, планируется в том водном объекте или рыбохозяйственном бассейне, в котором будет осуществляться намечаемая деятельность и в отношении тех видов водных биоресурсов и среды их обитания (места нереста, зимовки, нагула, пути

миграции), которые будут утрачены в результате негативного воздействия такой деятельности.

В случае невозможности проведения восстановительных мероприятий посредством искусственного воспроизводства отдельных видов водных биоресурсов, состояние запасов которых нарушено, искусственное воспроизводство планируется в отношении других более ценных или перспективных для искусственного воспроизводства либо добычи (вылова) видов водных биоресурсов с последующим выпуском искусственно воспроизводимых личинок и/или молоди водных биоресурсов в водный объект рыбохозяйственного значения в количестве, эквивалентном в промысловом возврате теряемым водным биоресурсам.

В соответствии с возможностями воспроизводственного потенциала в бассейне Черного моря в качестве компенсационного мероприятия, при строительстве подводного участка 1-4 ниток газопровода «Южный поток» рассматривается осуществление искусственного воспроизводства путем выпуска молоди черноморского лосося.

Расчет объемов компенсационных рыбоводно-мелиоративных мероприятий и эксплуатационных затрат, необходимых для их реализации представлен в таблице 6.4-11.

**Таблица 6.4-11 Расчет объемов компенсационных рыбоводно-мелиоративных мероприятий**

Ущерб в натуральном выражении, кг		Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс.шт.	Эксплуатационные затраты	
				руб./ шт.	тыс. руб.
Для варианта с использованием свалки № 922	1084,617	2,75	98,289	16,44	1615,866
Для варианта с использованием свалки № 923	1083,888	2,75	98,236	16,44	1614,995
Для варианта с использованием гидроразмыва на глубине более 95 м без размещения грунтов на свалке	829,465	2,75	81,222	16,44	1335,287

В соответствии с таблицей 2 Приложения к Методике при средней массе производителей 2,75 кг и величине промыслового возврата 0,5 % расчетная величина выпуска молоди, компенсирующая временные потери рыбных запасов в размере 1084,617 кг, составит 98,289 тыс. шт. молоди черноморского лосося навеской 3 гр. для варианта с использованием свалки 922. Для варианта с использованием свалки 923 эти величины составят 1083,888 кг и 98,236 тыс. шт. соответственно. Для варианта с использованием гидроразмыва на глубине более 95 м без размещения грунтов на свалке – 829,465 кг и 81,222 тыс.шт.

Ориентировочный размер затрат на текущие расходы по выращиванию и выпуску черноморского лосося определен в соответствии с приказом Росрыболовства от 18 ноября 2011 года № 1129 «Об утверждении Временных рекомендаций по расчетам начальной (максимальной) цены государственных контрактов на выполнение работ по искусственному воспроизводству водных биологических ресурсов для нужд Федерального агентства по рыболовству». Согласно данному документу текущие затраты на производство 1 шт. молоди черноморского лосося по Краснодарскому краю составляют 16,44 руб./шт.

Таким образом, эксплуатационные затраты на воспроизводство молоди черноморского лосося составят 1 615,866 тыс. руб. с использованием свалки № 922 и 1 614,995 тыс. руб. с использованием свалки № 923. Для варианта с использованием гидроразмыва на глубине более 95 м – 1 335,287 тыс. руб.

В соответствии с решением Заказчика приоритетным вариантом при производстве земляных работ выбран вариант с разработкой грунта грейферным способом. По результатам оценки проведенных инженерно-экологических изысканий на предполагаемых участках складирования излишков грунта была выбрана свалка №923. Руководствуясь принятыми решениями делаем вывод о том, что эксплуатационные затраты на воспроизводство молоди черноморского лосося составят 1 614,995 тыс. руб. Тем не менее, окончательный объем компенсационных затрат будет уточняться на момент заключения договора с непосредственным исполнителем работ на выполнение компенсационных мероприятий.

**РАЗРЕШЕНИЕ НА ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ**

Разрешение 01-13		Обозначение		
Изм.	Лист	Содержание изменения	Код	Примечание
1	Все	Материалы изменены по замечаниям экспертной комиссии Государственной экологической экспертизы	5	

Главный инженер проекта

**Н.А. Чугунова**




**РАЗРЕШЕНИЕ НА ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ**

Разрешение 02-13		Обозначение		
Изм.	Лист	Содержание изменения	Код	Примечание
2	Все	Материалы изменены по замечаниям экспертной комиссии Государственной экологической экспертизы	5	

Главный инженер проекта

**Н.А. Чугунова**

## ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1.	-	-	Все	-	766	01-13		25.09.2013
2.	-	-	562, 563	-	770	02-13		22.10.2013
3.	-	-	716	-	770	02-13		22.10.2013
4.								
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								



**ООО «Питер Газ»**

**МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА  
«ЮЖНЫЙ ПОТОК» (РОССИЙСКИЙ СЕКТОР)**

**Проектная документация**

**РАЗДЕЛ 7**

**Мероприятия по охране окружающей среды**

**Часть 1**

**Подводный участок**

**Книга 1**

**Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).**

**Текстовая часть**

**16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.1(2) Изм.3**

**Стр. 395-769**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	01-13		25.09.13
2	02-13		22.10.13
3	03-13		11.11.13

Москва  
2013



**ООО «Питер Газ»**

**МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА  
«ЮЖНЫЙ ПОТОК» (РОССИЙСКИЙ СЕКТОР)**

**Проектная документация**

**РАЗДЕЛ 7**

**Мероприятия по охране окружающей среды**

**Часть 1**

**Подводный участок**

**Книга 1**

**Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).**

**Текстовая часть**

**16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.1(2) Изм.3**

**Стр. 395-769**

**Первый заместитель генерального  
директора по инжинирингу**

**А.А. Архипов**

**Главный инженер проекта**

**Н.А. Чугунова**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата
1	01-13		25.09.13
2	02-13		22.10.13
3	03-13		11.11.13

Москва  
2013



Проектная организация ООО «Питер Газ» заверяет, что проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, действующим законодательным, нормативным правовым актам Российской Федерации, нормативным техническим документам, в части не противоречащим Федеральному закону «О техническом регулировании» и Градостроительному кодексу Российской Федерации, специальным техническим условиям.

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

ФИО	Должность	Подпись	Дата
Бадюков И.Д.	Начальник Управления экологии		11.11.2013
Ермаков П.Н.	Заместитель начальника Управления экологии		11.11.2013
Каштанова И.Е.	Начальник отдела ОВОС		11.11.2013
Перовская М.Н.	Начальник сектора отдела ОВОС		11.11.2013
Журавлев Е.А.	Начальник сектора отдела ОВОС		11.11.2013
Быстров В.О.	Начальник сектора отдела ОВОС		11.11.2013
Уваров О.А.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Матико И.И.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Егорочкина В.В.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Гаевский Е. И.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Кудимова А.А.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Скрепнюк Е.А.	Ведущий специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Кадыров Д.Э.	Ведущий специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Пушкина П.Р.	Ведущий специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Шокина О.И.	Начальник отдела ПЭМиК		11.11.2013
Голошная Е.А.	Начальник сектора отдела ПЭМиК		11.11.2013
Романова Н.А.	Начальник сектора отдела ПЭМиК		11.11.2013
Рендаков А.В.	Главный специалист отдела ИЭИ		11.11.2013

**СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

<b>Номер тома</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>	<b>Примечание</b>
<b>Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)</b>			
Раздел 1 Часть 1	16/13/2013-П-ПЗ1	Состав проектной документации	Актуальный состав см. в данном томе.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ

#### 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- 1.1. Краткая информация о проекте
- 1.2. История и цели проекта, акционеры
- 1.3. Описание и анализ основных альтернатив
  - 1.3.1. Нулевой вариант – отказ от намечаемой деятельности
  - 1.3.2. Танкерные перевозки сжиженного природного газа
  - 1.3.3. Сухопутный газопровод
  - 1.3.4. Морские варианты газопровода
  - 1.3.5. Альтернативы российского сектора газопровода «Южный поток»
- 1.4. Обзор технических решений
  - 1.4.1. Расположение трассы морского участка газопровода «Южный поток» (подводный участок)
  - 1.4.2. Конструктивные особенности газопровода
  - 1.4.3. Методы производства строительных работ
  - 1.4.4. Пересечение коммуникаций
  - 1.4.5. Испытание и подготовка к эксплуатации
  - 1.4.6. Эксплуатация газопровода
  - 1.4.7. Вывод из эксплуатации
  - 1.4.8. График строительства
- 1.5. Описание возможных видов воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности
- 1.6. Применяемые законодательные и нормативные акты
  - 1.6.1. Международные природоохранные правовые акты
  - 1.6.2. Национальные правовые акты в области охраны окружающей среды и природопользования при строительстве морского участка газопровода «Южный поток» в пределах российского сектора
  - 1.6.3. Национальные правовые акты и руководства по ОВОС
- 1.7. Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду

#### 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

- 2.1. Особо охраняемые природные территории
- 2.2. Ареалы обитания редких видов животных и растений
- 2.3. Объекты культурного наследия
- 2.4. Места захоронений вооружений

2.5. Районы проведения военных учений

2.6. Пересекаемые коммуникации

### **3. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ**

3.1. Климат и состояние атмосферного воздуха

3.1.1. Климатические условия

3.1.2. Температурный режим

3.1.3. Ветровой режим

3.1.4. Режим осадков

3.1.5. Туманы

3.1.6. Атмосферные условия, способствующие накоплению (рассеиванию) вредных примесей в атмосфере

3.1.7. Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения проектируемого газопровода

3.2. Воздействие на атмосферный воздух

3.2.1. Период строительства

3.2.2. Период эксплуатации

3.3. Мероприятия по охране атмосферного воздуха

3.3.1. Период строительства

3.3.2. Период эксплуатации

3.4. Расчет платы за негативное воздействие на атмосферный воздух

### **4. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ**

4.1. Характеристика геологических условий

4.1.1. Тектоника и неотектоника

4.1.2. Рельеф и геоморфологическое строение

4.1.3. Геологическое строение

4.1.4. Свойство донных отложений

4.1.5. Литодинамические условия прибрежной зоны

4.1.6. Опасные геологические процессы и явления

4.1.7. Эколого-химическое состояние донных отложений

4.2. Воздействие на геологическую среду

4.2.1. Период строительства

4.2.2. Период эксплуатации

4.3. Мероприятия по охране геологической среды

4.3.1. Период строительства

4.3.2. Период эксплуатации

## **5. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МОРСКУЮ ВОДНУЮ СРЕДУ**

### **5.1. Океанография и качество морских вод**

- 5.1.1. Гидрологический режим
- 5.1.2. Гидрохимический режим
- 5.1.3. Качество морских вод
- 5.1.4. Заключение

### **5.2. Воздействие на морскую водную среду**

- 5.2.1. Период строительства
- 5.2.2. Период эксплуатации

### **5.3. Мероприятия по снижению возможного негативного воздействия на морскую водную среду**

- 5.3.1. Период строительства
- 5.3.2. Период эксплуатации

### **5.4. Расчет ущерба морской водной среде**

- 5.4.1. Плата за забор морской воды
- 5.4.2. Плата за загрязнение акватории взвешенными веществами
- 5.4.3. Плата за сброс загрязняющих веществ после гидроиспытаний

## **6. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ БИОРЕСУРСЫ**

### **6.1. Современное состояние водной биоты**

- 6.1.1. Фитопланктон
- 6.1.2. Зоопланктон
- 6.1.3. Ихтиопланктон
- 6.1.4. Бентос
- 6.1.5. Ихтиофауна

### **6.2. Воздействие на водные биоресурсы**

- 6.2.1. Период строительства
- 6.2.2. Период эксплуатации

### **6.3. Мероприятия по охране морских водных биоресурсов**

- 6.3.1. Период строительства
- 6.3.2. Период эксплуатации

### **6.4. Расчет ущерба водным биоресурсам**

## **7. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРНИТОФАУНУ И МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ** 395

### **7.1. Характеристика существующего состояния животного мира** 395

#### **7.1.1. Орнитофауна** 395

7.1.2. Морские млекопитающие	404
7.2. Воздействие на фауну морских млекопитающих и птиц	411
7.2.1. Период строительства	411
7.2.2. Период эксплуатации	411
7.3. Мероприятия по снижению негативного воздействия на орнитофауну и морских млекопитающих	411
<b>8. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОСИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ</b>	414
8.1. Характеристика особо охраняемых природных территорий и объектов района	414
8.2. Воздействие на природные комплексы особо охраняемых природных территорий	414
8.2.1. Период строительства	414
8.2.2. Период эксплуатации	414
8.3. Мероприятия по охране природных комплексов особо охраняемых природных территорий	414
<b>9. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ (УТИЛИЗАЦИИ) ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ</b>	415
9.1. Характеристика объекта как источника образования отходов	415
9.1.1. Период строительства	415
9.1.2. Период эксплуатации	416
9.2. Расчет и обоснование объемов образования отходов	417
9.3. Определение класса опасности отходов	458
9.4. Виды, физико-химическая характеристика и места образования отходов	461
9.5. Требования к местам временного накопления отходов	468
9.6. Мероприятия по обращению с отходами	469
9.7. Расчет платы за размещение отходов	470
9.7.1. Период строительства	470
9.7.2. Период эксплуатации	471
<b>10. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ</b>	477
10.1. Фоновые значения физических параметров среды	477
10.1.1. Фоновые значения шумовых параметров среды	477
10.1.2. Фоновые значения электромагнитных параметров среды	479
10.2. Воздействие физических факторов	480
10.2.1. Определение фоновых значений шумовых параметров среды	480
10.2.2. Период строительства	484

10.2.3. Период эксплуатации	500
10.3. Мероприятия по минимизации воздействия физических факторов на окружающую среду	505
<b>11. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА</b>	<b>507</b>
11.1. Социально-экономические условия	507
11.1.1. Значение Черного моря	507
11.1.2. Судходство	508
11.1.3. Рыболовство	517
11.1.4. Рекреация и туризм	520
11.1.5. Объекты культурно-исторического наследия	521
11.1.6. Особо охраняемые природные территории	525
11.2. Воздействие на социально-экономические условия	526
11.2.1. Период строительства	526
11.2.2. Период эксплуатации	527
11.3. Мероприятия по минимизации негативного воздействия на социально-экономические условия и по повышению социально-экономической эффективности положительных аспектов воздействия проекта на социально-экономические условия	527
<b>12. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ</b>	<b>528</b>
12.1. Период строительства	528
12.1.1. Анализ риска разливов углеводородов	528
12.1.2. Основные процессы, определяющие поведение углеводородов в морской среде	531
12.1.3. Методика оценки возможного распространения нефтепродуктов при аварийных ситуациях	537
12.1.4. Исходные данные для расчетов	539
12.1.5. Результаты математического моделирования аварийных разливов дизельного топлива	546
12.1.6. Оценка воздействия аварийной ситуации на компоненты окружающей среды	559
12.2. Период эксплуатации	562
12.2.1. Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих реализации опасностей	562
12.2.2. Возможные сценарии реализации аварий	563
12.2.3. Характер разрушений при крупномасштабной аварии	566
12.2.4. Оценка воздействия аварийной ситуации на компоненты окружающей среды	570



12.3. Мероприятия по уменьшению риска возникновения аварийных ситуаций	562
12.3.1. Перечень мероприятий по предупреждению возникновения аварийных ситуаций	572
12.3.2. Перечень мероприятий по ликвидации последствий аварийных ситуаций	574
<b>13. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ</b>	584
<b>14. СВОДНАЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА</b>	683
<b>15. ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ</b>	716
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	717
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b>	720

## 7 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОРНИТОФАУНУ И МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

### 7.1 Характеристика существующего состояния животного мира

#### 7.1.1 Орнитофауна

Акватория в районе работ не имеет важного значения для птиц лимнофильного комплекса и играет определенную роль только в периоды миграций, а в качестве мест зимовки – только в суровые зимы (Строков, 1974, Тильба и др., 2006). По большей части, распределение птиц на акватории северо-востока Черного Моря обусловлено наличием доступных кормовых ресурсов, главным образом, мелкой рыбы. На облик морской орнитофауны в значительной мере оказывает влияние близость побережья и наличие мелководных участков с глубинами до 50-100 м.

В определенной степени на видовой состав морской орнитофауны влияет относительно небольшая площадь мелководных участков и преимущественно гористый характер побережья, претерпевший значительную антропогенную трансформацию.

Всего в районе исследования могут встречаться до 85 видов морских, водоплавающих и околоводных птиц. Однако материалы инженерно-экологических изысканий, проведенных в рассматриваемом районе в 2010 – 2011 гг. указывают на обитание здесь 40 видов птиц (материалы инженерно-экологических изысканий – Том 5.1.3. арх.№ 6976.101.004.21.14.05.01.03-2). Трансекты фаунистических наблюдений на морской акватории представлены в Приложении Ж.

На основе учетов, проведенных Южным научным центром РАН в 2008-2010 гг (Динкевич, 2010, фондовые данные ЮНЦ РАН). выявлено, что наиболее массовый вид, встречающийся во все сезоны года, это хохотунья. Однако, по крайней мере, несколько видов (левантский (малый) буревестник, большой баклан, серая цапля, короткохвостый поморник, хохотунья, пестроногая крачка) составляют ядро весенне-летнего населения.

По количеству видов как весной, так и летом преобладали ржанкообразные (чайки и крачки), а в весеннее время также воробьинообразные, аистообразные и поганкообразные (таблица 7.1-1).

**Таблица 7.1-1 Видовой состав птиц Черного моря в районе строительства**

№ п/п	Видовое название	Апрель		Июнь		Июль
		2008 г.	2009 г.	2008 г.	2010 г.	2010 г.
1	Чернозобая гагара <i>Gavia arctica</i>	+	+	–		
2	Малая поганка <i>Podiceps ruficollis</i>	–	+	–		
3	Черношейная поганка <i>Podiceps nigricollis</i>	+	–	–		
4	Серошекая поганка <i>Podiceps grisegena</i>	+	–	–		
5	Большая поганка <i>Podiceps cristatus</i>	+	+	–		

№ п/п	Видовое название	Апрель		Июнь		Июль 2010 г.
		2008 г.	2009 г.	2008 г.	2010 г.	
6	Левантский (малый) буревестник <i>Puffinus yelkouan</i>	+	+	+		+
7	Большой баклан <i>Phalacrocorax carbo</i>	+	+	+		
8	Баклан (вид не определен)	-	-	+	+	
9	Большая белая цапля <i>Egretta alba</i>	+	-	-		
10	Малая белая цапля <i>Egretta garzetta</i>	+	-	-		
11	Серая цапля <i>Ardea cinerea</i>	+	+	+		
12	Рыжая цапля <i>Ardea purpurea</i>	+	+	-		
13	Каравайка <i>Plegadis falcinellus</i>	-	+	-		
14	Пеганка <i>Tadorna tadorna</i>	+	+	-		
15	Чирок-трескунок <i>Anas querquedula</i>	-	+	-		
16	Широконоска <i>Anas clypeata</i>	+	-	-		
17	Кобчик <i>Falco vespertinus</i>	-	+	-		
18	Обыкновенная пустельга <i>Falco tinnunculus</i>	+	-	-		
19	Лысуха <i>Fulica atra</i>	-	-	+		
20	Средний поморник <i>Stercorarius pomarinus</i>	+	-	-		
21	Короткохвостый поморник <i>Stercorarius parasiticus</i>	+	+	+		
22	Поморник (вид не определен)	+	-	+		+
23	Черноголовый хохотун <i>Larus ichthyaetus</i>	-	+	-		+
24	Черноголовая чайка <i>Larus melanocephalus</i>	+	+	-	+	
25	Малая чайка <i>Larus minutus</i>	+	+	-		
26	Озерная чайка <i>Larus ridibundus</i>	+	+	-		
27	Морской голубок <i>Larus genei</i>	+	-	-		
28	Клуша <i>Larus fuscus</i>	+	+	-		
29	Хохотунья <i>Larus cachinnans</i>	+	+	+	+	+
30	Моевка <i>Rissa tridactyla</i>	+	-	-		
31	Пестроногая крачка <i>Thalasseus sandvicensis</i>	+	+	+		
32	Речная крачка <i>Sterna hirundo</i>	+	-	+	+	+
33	Ушастая сова <i>Asio otus</i>	-	+	-		
34	Черный стриж <i>Apus apus</i>	-	+	+		
35	Деревенская ласточка <i>Hirundo rustica</i>	+	+	-		
36	Воронок <i>Delichon urbica</i>	-	+	-		
37	Жаворонок (вид не определен)	-	+	-		
38	Горный конек <i>Anthus spinoletta</i>	-	+	-		

№ п/п	Видовое название	Апрель		Июнь		Июль 2010 г.
		2008 г.	2009 г.	2008 г.	2010 г.	
39	Желтая трясогузка <i>Motacilla flava</i>	–	+	–		
40	Грач <i>Corvus frugilegus</i>	+	–	–		
41	Каменка (вид не определен)	–	+	–		
42	Обыкновенная горихвостка <i>Phoenicurus phoenicurus</i>	–	+	–		
43	Зяблик <i>Fringilla coelebs</i>	–	+	–		
	Всего видов:	27	28	9	3	4

Анализ фондовых данных Южного научного центра РАН позволяет проследить следующую закономерность в распределении птиц на морской акватории – по мере продвижения вглубь моря, как весной, так и летом сокращается видовой состав и обилие птиц. Также увеличение расстояния от береговой линии приводит к упрощению группировок птиц: сокращению числа доминантов и содоминантов, происходит исчезновение третьестепенных видов, доля которых в населении менее 1% (таблица 7.1-2).

**Таблица 7.1-2 Изменение численности морских птиц на различных расстояниях от берега**

Характеристика	Трансекта					
	Апрель 2008-2009 гг.			Июнь 2008 г.		
	Ближняя (до 7 км от берега)	Дальняя (от 10 – до 18 км)	Супер-дальняя (свыше 18 км от берега)	Ближняя (до 7 км от берега)	Дальняя (от 10 – до 18 км)	Супер-дальняя (свыше 18 км от берега)
Количество видов на трансекте*	21 (26)	10 (13)	5 (5)	6 (9)	3 (3)	4 (4)
Суммарная численность, ос./10 км	27,85	6,28	2,40	15,47	7,50	0,63
Суммарная плотность населения, ос./км <sup>2</sup>	4,64	1,05	0,40	2,58	1,25	0,11
Количество видов доминантов и содоминантов	3	3	2	3	2	1
Доля доминантов и содоминантов, %	70,31	47,71	86,96	89,43	99,08	75,00
Количество второстепенных видов	10	10	3	3	0	3
Доля второстепенных видов, %	26,55	52,29	13,04	9,66	0,00	25,00

Характеристика	Трансекта					
	Апрель 2008-2009 гг.			Июнь 2008 г.		
	Ближняя (до 7 км от берега)	Дальняя (от 10 – до 18 км)	Супер- дальняя (свыше 18 км от берега)	Ближняя (до 7 км от берега)	Дальняя (от 10 – до 18 км)	Супер- дальняя (свыше 18 км от берега)
Количество третьестепенных видов	13	0	0	3	1	0
Доля третьестепенных видов, %	3,14	0,00	0,00	0,91	0,92	0,00
Примечание: * - в скобках указано количество видов в 2009 г.						

В результате проведенных в 2011 году исследований морской орнитофауны (материалы инженерно-экологических изысканий – Том 5.1.3. арх.№ 6976.101.004.21.14.05.01.03-2) были получены сведения о современной весенней и летней численности птиц рассматриваемого района (таблица 7.1-3 – 7.1-4).

**Таблица 7.1-3 Численность морских птиц в районе строительства морского участка в весенний период**

№ п.п.	Таксон		Численность населения птиц, ос./км маршрута	Доля участия в населении, %
1	Большой баклан	<i>Phalacrocorax carbo</i>	8	11,11
2	Короткохвостый поморник	<i>Stercorarius parasiticus</i>	1,5	2,08
3	Озерная чайка	<i>Larus ridibundus</i>	4	5,56
4	Морской голубок	<i>Larus genei</i>	2	2,78
5	Хохотунья	<i>Larus cachinnans</i>	12,5	17,36
7	Речная крачка	<i>Sterna hirundo</i>	1	1,39
8	Большая поганка	<i>Podiceps cristatus</i>	3	4,17
9	Большая белая цапля	<i>Egretta alba</i>	3	4,17
10	Малая белая цапля	<i>Egretta garzetta</i>	4	5,56
11	Серая цапля	<i>Ardea cinerea</i>	1	1,39
12	Рыжая цапля	<i>Ardea purpurea</i>	3,5	4,86
13	Серый гусь	<i>Anser anser</i>	2	2,78
14	Белолобый гусь	<i>Anser albifrons</i>	1	1,39
15	Лебедь-шипун	<i>Cygnus olor</i>	1	1,39
16	Кряква	<i>Anas platyrhynchos</i>	3	4,17
17	Чирок-трескунок	<i>Anas querquedula</i>	2,5	3,47

№ п.п.	Таксон	Численность населения птиц, ос./км маршрута	Доля участия в населении, %
19	Хохлатая чернеть	<i>Aythya fuligula</i>	9,72
20	Лысуха	<i>Fulica atra</i>	9,72
21	Малый зуек	<i>Charadrius dubius</i>	1,39
22	Чибис	<i>Vanellus vanellus</i>	2,78
23	Кулик-сорока	<i>Haematopus ostralegus</i>	1,39
24	Перевозчик	<i>Actitis hypoleucos</i>	1,39

**Таблица 7.1-4 Численность морских птиц в районе строительства морского участка в летний период**

№ п.п.	Таксон	Численность населения птиц, ос./км маршрута	Доля участия в населении, %
1	Левантский (малый) буревестник	<i>Puffinus puffinus</i>	8,33
2	Большой баклан	<i>Phalacrocorax carbo</i>	29,17
3	Хохотунья	<i>Larus cachinnans</i>	45,83
4	Малый зуек	<i>Charadrius dubius</i>	8,33
5	Перевозчик	<i>Actitis hypoleucos</i>	8,33

Сравнение данных, полученных в 2008 – 2010 году Южным научным центром РАН (табл. 7.1-1) и данных, полученных в 2011 году в результате проведения инженерно-экологических изысканий (табл. 7.1-3 и 7.1-4) указывает на значительную степень сходства состава орнитофауны в весенний период и существенное различие в летний период. Различия в летнем составе орнитофауны вероятнее всего обусловлены различиями в сроках и участках проведения исследований. Результаты сравнения данных исследований 2008 – 2010 гг. и 2011 г. указывают на стабильное использование акватории в период весенних миграций и низкое значение рассматриваемой акватории для птиц в летний период.

#### 7.1.1.2 Основные периоды жизненного цикла птиц

##### Гнездовой период

В рассматриваемом районе, в силу биотопических условий, отсутствуют гнездящиеся птицы, связанные с морской акваторией. Единичные случаи гнездования ржанкообразных или других околоводных птиц, вероятно, следует рассматривать скорее как исключение.

Среди летующих видов в устьях рек и ручьев могут встречаться некоторые виды чаек и куликов.

## Период миграций

Участок строительства проектируемого объекта находится на пути оживленной миграционной трассы птиц, проходящей вдоль Черноморского побережья. Черноморское побережье Кавказа служит узким миграционным коридором для многих видов. Этот регион располагается на восточно-европейском миграционном пути, который в частности пересекает Кавказский перешеек и огибает с восточной и западной сторон Черное море (Ильичев и др., 1982).

В период миграций наблюдается максимальное видовое разнообразие птиц (72 вида), что обусловлено расположением района на оживленной миграционной трассе, включающей местообитания Черноморского побережья (Тильба, 1999, 2001, 2007а). Особенности рельефа (горные хребты и их отроги, образующие крутые склоны и подступающие близко к морскому побережью) сужают фронт пролета до узкого коридора в прибрежной полосе (Тильба, 1986; 1999). Как весной, так и осенью над морской акваторией летят многие виды птиц (Миграции..., 1978; 1979; 1982; 1985; 1989; 1997). При этом над морем вблизи от берега летят не только типичные водные и околородные виды, но и птицы, характерные для наземных ландшафтов – трясогузки (3 вида), мухоловки (3 вида), вьюрковые (4 вида).

Характерной чертой миграции птиц является волнообразный тип их пролета. Часто вначале миграций наблюдаются скопления птиц, почти полностью занимающих небольшие пригодные для остановок территории, после чего многие виды совершают миграционный «бросок», пролетая описываемый район без остановок. Это относится, в частности, к голенастым, многим видам гусеобразных (речные утки, гуси), куликам.

Весенний пролет начинается в середине февраля – начале марта. В середине февраля появляется широконоска, в начале марта – шилохвость, чирок-трескунок, серая утка, свиязь, некоторые виды куликов.

Весной хорошо заметны перемещения птиц в северо-западном направлении над прибрежной акваторией Черного моря параллельно береговой полосе. Этим маршрутом следуют некоторые виды аистообразных (серая, рыжая цапли, кваква), а также гусеобразные. Береговой линии моря охотно придерживаются кулики. Целый ряд видов не отклоняется во время миграций к долинам горных рек в их верховья, используя исключительно морское побережье и примыкающие к нему низменности. В северо-западном направлении происходят интенсивные перемещения птиц весной над низкогорными районами (горными поднятиями, низменностями) параллельно береговой линии моря на удалении до 10-15 км. Этим курсом следуют птицы биотопически связанные с наземными ландшафтами, а также некоторые околородные птицы, например, аистообразные (цапли, белый аист, каравайка). Руслу пролета являются долины горных рек. Часть мигрантов,двигающихся вдоль морского побережья, сворачивает к долинам

рек и продолжает пролет в северном направлении к перевалам Главного Кавказского хребта. Этим маршрутом пользуется большинство мигрантов. Завершается весенний пролет в конце мая – начале июня.

Осенний пролет начинается в первых числах августа, когда появляются пролетные малые белые цапли, каравайки, некоторые кулики.

Осенью основная часть пролетных птиц перемещается в юго-восточном направлении вдоль Черноморского побережья. Мелкие потоки мигрантов появляются со стороны Главного Кавказского хребта по долинам рек, вливаясь в основной пролетный поток птиц, проходящий вдоль Черноморского побережья.

Заканчивается осенний пролет в середине-конце ноября. В середине ноября его завершают малая поганка, чирок-трескунок, погоньш, травник. В конце ноября прекращаются перемещения хрустана и некоторых других видов куликов. Возможно, особи некоторых из перечисленных выше видов продолжают миграционные перемещения и позднее. Однако достоверно установить эти сроки часто не представляется возможным.

Оценивая общие особенности направления дневного пролета птиц, необходимо, прежде всего, подчеркнуть устойчивое существование основного (вдоль Черноморского побережья) и второстепенных (по долинам рек) миграционных маршрутов. Ими часто пользуются разные особи одних и тех же видов, как весной, так и осенью.

В осеннее время разделение пролетных путей можно объяснить первоначальным следованием мигрантов широким фронтом по равнинам Предкавказья и преодолением ими горной цепи Кавказа по узким коридорам речных долин, пересекающих хребты в разных местах. В дальнейшем, приближаясь к Черноморскому побережью, птицы поворачивают на юго-восток, огибая очередную преграду (Черное море) и образуя оживленный миграционный поток между берегом моря и горами. Не исключено, что некоторые особи могут огибать горные поднятия и проникать к Черноморскому побережью через понижения Главного Кавказского хребта в его крайней северо-западной части.

Весной со стороны Закавказья вдоль морского побережья птицы летят на северо-запад в уже сформировавшемся ранее миграционном потоке. При этом одни особи периодически отклоняются от главного миграционного русла, устремляясь по долинам рек вглубь горных территорий. Другие же продолжают лететь первоначальным курсом вдоль морского побережья, возможно, так же, как и осенью, огибая значительные поднятия Главного Кавказского хребта.

Интенсивный пролет птиц в описываемом районе происходит в ночное время. Видовой состав ночных мигрантов выявлен далеко не полно. Из аистообразных в ночное время регистрировался пролет кваквы, серой цапли. Ночной пролет характерен, видимо, также для некоторых видов гусеобразных, но их видовой состав не выяснен.



Лимнофильные виды описываемого района в период пролета распадаются на две основные группы. Первая пролетает исследуемый участок побережья практически без остановок, и встречи ее представителей на побережье редки. К данной группе относятся голенастые, гуси и, в меньшей степени, речные утки, большинство пастушковых и кулики. Представители второй группы характерны для морских акваторий и могут встречаться на описываемом участке. К ним относятся гагары, поганки, веслоногие, лебеди (в меньшей степени, чем остальные), нырковые и морские утки, чайки.

Среди мигрантов встречаются достаточно много редких и нуждающихся в охране видов птиц – малый баклан, белоглазый нырок и др. (см. раздел 7.1.1.3).

### **Зимовка**

Сведения о птицах, зимующих на рассматриваемом участке акватории, весьма скудны. Имеющиеся единичные работы охватывают примыкающие к району более южные территории (Степанян, 1961; Строков, 1974; Тильба, 1993, 1999).

На морской акватории северочерноморского побережья Кавказа регулярно зимует достаточно большое количество птиц. Как было сказано выше, количество их значительно возрастает в экстремально холодные зимы, когда замерзают Азовское море, лиманы и заливы района Керченского пролива. В такие годы многие виды вынуждены покидать свои обычные, более северные, места зимовок и перемещаться к югу.

Основу зимнего населения птиц морской акватории составляют гагары, поганки, большой баклан, левантский (малый) буревестник, некоторые виды уток и чаек (материалы инженерно-экологических изысканий – Том 5.1.3. арх.№ 6976.101.004.21.14.05.01.03-2).

В обычные и малоснежные зимы плотность населения зимующих птиц относительно невелика, а видовой состав небогат. В холодные зимы эти показатели значительно возрастают. Зимние концентрации птиц повторяются с периодичностью один раз в 3-4 года (Тильба, 1990; 1999). На морских акваториях значительно возрастает численность лебедей, нырковых уток, лысух. Вместе с тем, по данным В.В. Строкова (1974), численность некоторых чайковых, прежде всего, озерной чайки, при этом может падать, поскольку часть птиц откочевывает дальше к югу.

В целом можно утверждать, что на зимовках в описываемом районе не бывает больших скоплений водоплавающих птиц, питающихся растительными кормами и мелкими беспозвоночными. Массовые зимовки бывают лишь у преимущественно рыбоядных птиц. При этом чайковые активно дополняют свой рацион за счет выбросов моря. Кроме того, лебеди, утки и чайковые пользуются подкормкой, а последние – и отбросами (пищевой мусор).

### **7.1.1.3 Охраняемые виды птиц**

К объектам, охраняемым региональным и федеральным законодательством, относятся 5 видов птиц из отряда ржанкообразных (таблица 7.1-5, места встречи редких видов картосхема Приложения К.14.1). Все они отмечены только на весеннем и осеннем пролете.

**Таблица 7.1-5 Охраняемые таксоны птиц**

№ п.п.	Вид	Характер пребывания	Экол. групп.	Природоохранный статус		
				Список МСОП	Красная книга РФ (2001)	Красная Книга Краснодарского края (2007)
1	Черноголовая чайка	пр	Л	LC ver. 3.1 (2001)		3, РД
2	Морской голубок	пр	Л	LC ver. 3.1 (2001)		3, РД
3	Чайконосная крачка	пр	Л	LC ver. 3.1 (2001)	Приложение 2	2, УВ
4	Пестроногая крачка	пр	Л			Приложение 3
5	Малая крачка	пр	Л	LC ver. 3.1 (2001)	2	2, УВ
	Итого			4	2	5

#### 7.1.1.4 Охотничье-промысловые виды

Правилами охоты на территории Краснодарского края (1985) добыча птиц на морской акватории запрещена, в связи с чем основные охотничьи угодья, где могут обитать водные и околоводные виды птиц, – это равнинные участки с долинами рек и озерами.

Основу населения охотничье-промысловых видов птиц составляют гусеобразные: за исключением охраняемых – это гуси, пеганка, речные, нырковые и морские утки. Как было упомянуто выше, гуси, вероятнее всего, пролетают описываемый район транзитом. Из речных уток наибольшее значение могут иметь кряква, свистунок, шилохвость и трескунок, встречающиеся на пролете с наибольшей численностью. Как и остальные речные утки, они предпочитают пресные водоемы или речные эстуарии и, следовательно, составляют основу добываемых трофеев. Остальные виды речных уток редки (материалы инженерно-экологических изысканий – Том 5.1.3. арх.№ 6976.101.004.21.14.05.01.03-2).

Нырковые и морские утки крайне редко останавливаются на реках, однако хохлатая и, реже, морская чернеть встречаются на озерах. Встречи длинноносого крохалея в

условиях северочерноморского побережья на пресноводных водоемах маловероятны. Кроме того, все крохали считаются сравнительно малоценным трофеем (из-за низкого качества мяса) и добываются, большей частью, попутно.

Кроме гусеобразных, промысловым видом является также лысуха, в ряде регионов считающаяся удачным трофеем. Лысухи предпочитают морские акватории, но охотно останавливаются и на пресных водоемах с густой прибрежной растительностью. В силу своей относительно высокой численности на пролете и в зимний период, данный вид можно считать важным среди охотничье-промысловых птиц.

На побережье описываемого района охотничьи водно-болотные угодья бедны из-за отсутствия крупных низменностей, озер и рек. Таким образом, строительство и эксплуатация газопровода не будут существенно влиять на состояние популяций охотничье-промысловых птиц.

### 7.1.2 Морские млекопитающие

Из млекопитающих в Черном море в настоящее время обитают представители отряда китообразные. Они представлены тремя видами дельфинов – это афалина (*Tursiops truncatus ponticus* (Barabasz, 1940)), обыкновенный дельфин, или белобочка (*Delphinus delphis ponticus* Barabash-Nikiforov, 1935), и морская свинья, или азовка (*Phocaena phocaena relicta* (Abel, 1905)). Достоверных сведений о встречах представителя ластоногих – тюленя-монаха (*Monachus monachus* Hermann), обитавшего прежде преимущественно в западной части моря, в последние десятилетия нет. Представленные ниже сведения получены в результате проведенных в 2010 и 2011 году инженерно-экологических изысканий (Том 5.1.3. арх.№ 6976.101.004.21.14.05.01.03-2). Трансекты фаунистических наблюдений на морской акватории отображены на схеме в Приложении Ж.

#### **Афалина** – *Tursiops truncatus ponticus* (Barabasz, 1940)

Черноморскую афалину обычно рассматривают в качестве самостоятельного подвида. Международный охранный статус (МСОП) – подвид, находящийся под угрозой. Афалина занесена в Красные Книги Болгарии, Грузии, России и Украины. Статус в Красной Книге РФ – 3 (редкий эндемичный подвид с сокращающейся численностью). Включена в Красную Книгу Черного моря как недостаточно изученный подвид (1999). В 2002 г. включена в Предварительный список видов, особо значимых для Черного моря, со статусом «подвид под угрозой исчезновения».

Афалины – самые крупные из черноморских дельфинов, длина тела достигает 220-260 см. Максимальная продолжительность жизни – 44 года, половая зрелость наступает у самок в 4-5 лет, а у самцов на год позже, беременность длится около года, детеныши выкармливаются молоком до 9-17 месяцев. В Черном море сезон размножения приходится на весенне-летний период. Основные кормовые объекты – камбала, скат, умбрина, скорпена, ставрида, кефаль, хамса и барабуля.

Общая численность популяции неизвестна, но, по некоторым оценкам, должна составлять не менее нескольких тысяч особей. Область распространения охватывает все Черное море. Афалины предпочитают держаться в шельфовой зоне, но периодически встречаются в открытом море. Вид совершает регулярные сезонные миграции, концентрируясь зимой в южной части моря, а в феврале-марте перемещается вдоль Кавказского побережья к Керченскому проливу. В марте-апреле афалина держится в районе Керченского пролива, а затем распределяется вдоль северного берега Черного моря. Вдоль кавказского побережья от Анапы до Поти афалина вне периода миграций очень немногочисленна. Секретариат ACCOBAMS приводит следующие оценки численности этого вида для района Керченского пролива, по данным авиаучетов в июле-августе 2001-2002 гг.: июль 2001 г. – 76 (30-192 при 95% доверительном интервале) особей на 890 км<sup>2</sup>, август 2002 г. – 88 (31-243 при 95% доверительном интервале). Судовой учет в августе 2003 г. дал схожие результаты – 127 (67-238 при 95% доверительном интервале) особей на 862 км<sup>2</sup> ([www.accobams.org](http://www.accobams.org)).

В таблице 7.1-6 приведены данные результатов учетов численности афалины в восточной части Черного моря.

**Таблица 7.1-6 Учеты численности афалины в восточной части Черного моря (по данным ACCOMBAS, [www.accobams.org](http://www.accobams.org))**

Район, длина маршрута и обследованная площадь	Вид наблюдений	Дата	Оценка численности, особи	Источник
Керченский пролив, 890 км <sup>2</sup> /353 км	Авиаучет	Август 2002	88 (31–243; 95% CI)	Birkun et al. (2003)
Керченский пролив, 862 км <sup>2</sup> /310 км	Судовой учет	Август 2003	127 (67–238; 95% CI)	Birkun et al. (2004)
NE шельф Черного моря, 7,960 км <sup>2</sup> /791 км	Авиаучет	Август 2002	823 (329–2 057; 95% CI)	Birkun et al. (2003)
NW, N и NE Черного моря в пределах территориальных вод России и Украины, 31,780 км <sup>2</sup> /2,230 км	Судовой учет	Сентябрь–октябрь 2003	4 193 (2 527–6 956; 95% CI)	Birkun et al. (2004)
SE часть Черного моря в пределах территориальных вод Грузии, 2,320 км <sup>2</sup> /211 км	Судовой учет	Январь 2005	0	Birkun et al. (2006)
SE часть Черного моря в пределах территориальных вод Грузии, 2,320 км <sup>2</sup> /211 км	Судовой учет	Май 2005	0	Komakhidze and Goradze (2005)

Район, длина маршрута и обследованная площадь	Вид наблюдений	Дата	Оценка численности, особи	Источник
SE часть Черного моря в пределах территориальных вод Грузии, 2,320 км <sup>2</sup> /211 км	Судовой учет	Август 2005	0	Komakhidze and Goradze (2005)
Центральная часть моря за пределами территориальных вод России и Турции, 31,200 км <sup>2</sup> /660 км	Судовой учет	Сентябрь–октябрь 2005	0	Krivokhizhin et al. (2006)

В 2008-2010 гг. специалистами Южного научного центра РАН в ходе орнитологических наблюдений в российской части Черного моря (материалы инженерно-экологических изысканий – Том 5.1.3. арх.№ 6976.101.004.21.14.05.01.03-2) были проведены наблюдения за морскими млекопитающими, в результате которых установлено, что афалина на рассматриваемом участке акватории является редким видом (Рис. 7.1-1, Табл. 7.1-9).

По данным инженерно-экологических изысканий (Том 5.1.3. арх.№ 6976.101.004.21.14.05.01.03-2), проведенных в 2011 г., афалины отмечены на небольшом удалении от берега (не далее 15 км), но не только на мелководьях, но и на более глубоководных участках (глубиной до 500 м). Всего зарегистрировано 26 особей, в том числе 2 одиночки и 8 групп от 2 до 6 (в среднем – 3) дельфинов.

#### **Морская свинья, или азовка – *Phocaena phocaena relicta* (Abel, 1905)**

Черноморская морская свинья рассматривается в качестве самостоятельного подвида на основании морфологических и генетических отличий.

Международный охранный статус – подвид, находящийся под угрозой. Занесена в Красные книги Болгарии, России и Украины. Статус в Красной книге РФ – 3 (редкий, уменьшающийся в численности подвид). Включена в Красную книгу Черного моря как недостаточно изученный подвид (1999). В 2002 г. включена в Предварительный список видов, особо значимых для Черного моря, со статусом «подвид под угрозой исчезновения».

Морская свинья – самый мелкий из черноморских дельфинов, длина тела до 140 см. Ведет одиночный образ жизни, рассредоточиваясь в шельфовой зоне, где питается в основном придонными и донными видами – бычками (песочник, ротан) и любым другим кормом. Во время массового хода хамсы и атерины морские свиньи образуют скопления и мигрируют вдоль побережья вместе с кормовыми объектами. Размножается в весенне-летний период.

Азовка распространена по всему периметру Черного моря, предпочитая держаться над глубинами не более 200 м. Иногда встречается и в открытом море, на значительном

удалении от берегов над большими глубинами. Азовки держатся поодиночке и изредка небольшими группами. Основные места зимовок расположены в юго-восточной части моря у берегов Грузии и, возможно, Турции. В летнее время скопления азовки приурочены, в частности, к Керченскому проливу и южной части Азовского моря. Мигрирующие особи могут быть встречены в весеннее и осеннее время у побережья Кавказа, в том числе и в рассматриваемом районе.

Точная численность популяции неизвестна. По данным ACCOBAMS, максимальная численность популяции – 10-12 тыс. особей, нижняя – несколько тысяч.

В таблице 7.1-7 приведены данные результатов последних учетов численности азовки в восточной части Черного моря по данным ACCOBAMS.

**Таблица 7.1-7 Учеты численности азовки в восточной части Черного моря (по данным ACCOMBAS, [www.accobams.org](http://www.accobams.org))**

Район, длина маршрута и обследованная площадь	Вид наблюдений	Дата	Оценка численности, особи	Источник
Керченский пролив, 890 км <sup>2</sup> /353 км	Авиаучет	Август 2002	Невозможна, мало данных: 4 встречи, 4 животных	Birkun et al. (2003)
Керченский пролив, 862 км <sup>2</sup> /310 км	Судовой учет	Август 2003	54 (12–245; 95% CI)	Birkun et al. (2004)
NE шельф Черного моря, 7,960 км <sup>2</sup> / 791 км	Авиаучет	Август 2002	Невозможна, мало данных: 8 встреч, 15 животных	Birkun et al. (2003)
NW, N и NE Черного моря в пределах территориальных вод России и Украины, 31,780 км <sup>2</sup> /2,230 км	Судовой учет	Сентябрь–октябрь 2003	1 215 (492–3 002; 95% CI)	Birkun et al. (2004)
SE часть Черного моря в пределах территориальных вод Грузии, 2,320 км <sup>2</sup> /211 км	Судовой учет	Январь 2005	3 565 (2 071–6 137; 95% CI)	Birkun et al. (2006)

В 2008-2010 гг. специалистами Южного научного центра РАН в ходе орнитологических наблюдений в российской части Черного моря (материалы инженерно-экологических изысканий – Том 5.1.3. арх.№ 6976.101.004.21.14.05.01.03-2) были проведены наблюдения за морскими млекопитающими, в результате которых

установлено, что азовка на рассматриваемом участке акватории является довольно редким видом (Рис. 7.1-1).

По итогам проведенных инженерно-экологических изысканий (2011 г) азовка самый малочисленный вид на обследованном полигоне (всего было зарегистрировано 17 особей). Азовки отмечены только на небольших глубинах (до 50 м) и на небольшом удалении от берега (не далее 20 км, в основном – до 5 км). Были зарегистрированы 4 одиночные особи и 4 группы от 2 до 6 дельфинов (Том 5.1.3. арх.№ 6976.101.004.21.14.05.01.03-2).

**Обыкновенный дельфин, или белобочка** – *Delphinus delphis ponticus* (Barabash-Nikiforov, 1935)

Черноморская популяция обыкновенного дельфина может рассматривается как самостоятельный подвид на основании морфологических и небольших генетических различий, однако эти различия не являются общепризнанными.

Природоохранный статус: занесен в Красную книгу Украины как недостаточно изученный подвид. В статусе малоизученного подвида занесен в Красную книгу Черного моря (1999). В 2002 г. включен в Предварительный список видов, особо значимых для Черного моря, со статусом «подвид под угрозой исчезновения».

Максимально известный возраст обыкновенного дельфина 32 года, половая зрелость наступает в возрасте 3-5 лет, деторождение может происходить обычно только с годовым интервалом и до 18-23 лет. Объектами питания являются: хамса, шпрот, ставрида, пелагида, барабуля, пикша, игла, кефаль.

Белобочка предпочитает держаться в открытых районах моря. К берегам подходит нерегулярно, следуя за стаями пелагических рыб. В зимнее время концентрации этих дельфинов отмечены в юго-восточных районах моря и к югу от берегов Крыма, в летнее время чаще концентрируется в северо-западных и северных районах моря.

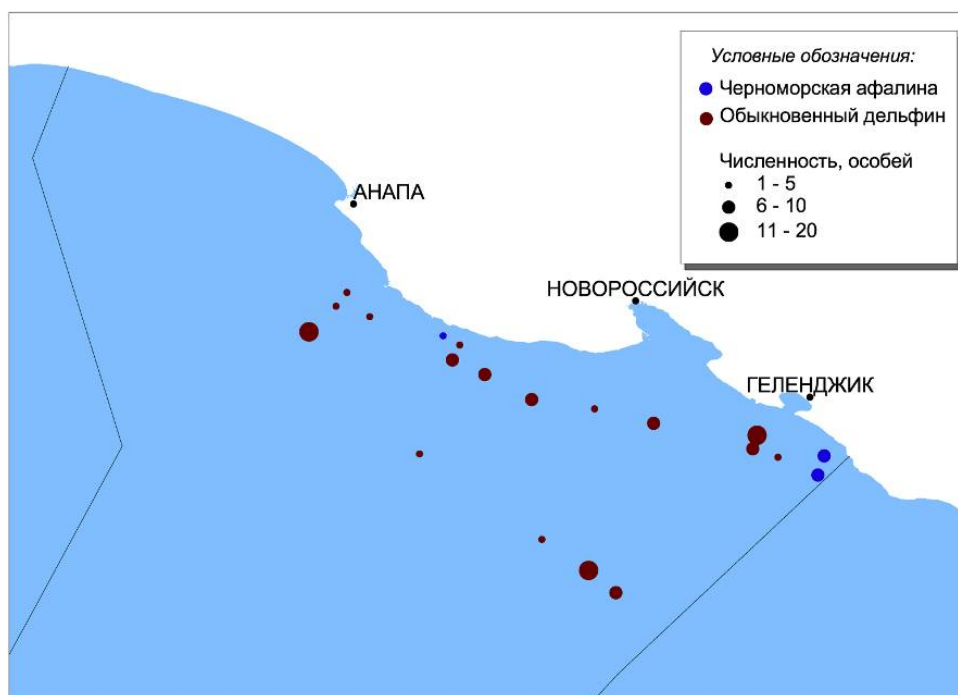
По данным ACCOMBAS, численность белобочки составляет от нескольких десятков до сотни тысяч (табл. 7.1-8).

В ходе исследований, проведенных специалистами Южного научного центра РАН в 2008-2010 гг. в ходе орнитологических наблюдений в российской части Черного моря (материалы инженерно-экологических изысканий – Том 5.1.3. арх.№ 6976.101.004.21.14.05.01.03-2) дельфин-белобочка был отмечен как многочисленный обычный вид (Рис. 7.1-1, Табл. 7.1-9, табл. 7.1-10).

По данным инженерно-экологических изысканий (Том 5.1.3. арх.№ 6976.101.004.21.14.05.01.03-2), проведенных в апреле 2011 г. белобочка самый многочисленный вид дельфинов (всего зарегистрировано 58 особей), распространенных на акватории достаточно широко, но неравномерно. Подавляющее большинство особей (95%) отмечено в зоне до 40 км от берега и на участках глубиной до 1800 м. Были зарегистрированы 7 одиночных особей и 10 групп от 2 до 12 (в среднем – 5,1) дельфинов.

**Таблица 7.1-8 Учеты численности обыкновенного дельфина в восточной части Черного моря (по данным ACCOMBAS, [www.accobams.org](http://www.accobams.org))**

Район, длина маршрута и обследованная площадь	Вид наблюдений	Дата	Оценка численности, особей	Источник
NW, N и NE районы Черного моря в пределах территориальных вод России и Украины, 31,780 км <sup>2</sup> / 2,230 км	Судовой учет	Сентябрь–октябрь 2003	5 376 (2 898–9 972; 95% CI)	Birkun et al. (2004)
SE часть черного моря в пределах территориальных вод Грузии, 2,320 км <sup>2</sup> /211 км	Судовой учет	Январь 2005	9 708 (5 009–18 814; 95% CI)	Birkun et al. (2006)
Центральная часть моря за пределами территориальных вод России и Турции, 31,200 км <sup>2</sup> /660 км	Судовой учет	Сентябрь–октябрь 2005	4 779 (1 433–15 945; 95% CI)	Krivokhizin et al. (2006)



**Рисунок 7.1-1 Распределение и численность морских млекопитающих в районе исследований (ноябрь 2010 г.)**



**Таблица 7.1-9 Население морских млекопитающих в районе изысканий (данные трансектных учетов, ноябрь 2010 г.)**

Вид	Траления				Трансекты			
	Количество встреченных особей	Численность, ос./10 км	Плотность, ос./км <sup>2</sup>	Доля в населении, %	Количество встреченных особей	Численность, ос./10 км	Плотность, ос./км <sup>2</sup>	Доля в населении, %
Черноморская афалина	18	9,79	1,63	90,00	0	0,00	0,00	0,00
Черноморская белобочка	2	1,09	0,18	10,00	100	6,68	1,11	100,00
Всего:	20	10,88	1,81	100,00	100	6,68	1,11	100,00

**Таблица 7.1-10 Характеристики структуры популяции черноморской белобочки на разноудаленных от берега трансектах в районе изысканий (ноябрь 2010 г.)**

Трансекта	Количество встреченных особей	Численность, ос./10 км	Плотность, ос./км <sup>2</sup>
Ближняя	31	9,32	1,55
Дальняя	22	6,46	1,08

В целом, данные о численности и распределении морских млекопитающих, полученные в период инженерно-экологических изысканий 2011 г. соответствуют результатам исследований предыдущих лет (фондовые данные ЮНЦ РАН, данные с ресурса [www.accobams.org](http://www.accobams.org)).

#### Случайные заходы китообразных

Помимо вышеназванных, на акватории Черного моря были зафиксированы встречи других видов китообразных, оказавшихся здесь случайно. Самым крупным животным, когда-либо отмеченным в Черном море, был усатый кит – малый, или остромордый полосатик (*Balaenoptera acutorostrata*), застреленный солдатами неподалеку от Батуми в 1880 г. Позже, в период до 1926 г., у побережья Грузии, по некоторым данным, видели еще одного или двух больших китов неуточненного вида. В 1991 г. два белых кита, или белухи (*Delphinapterus leucas*), отловленные в Охотском море, сбежали из севастопольского дельфинария. Одно из этих животных впоследствии, до 1994 г. включительно, многократно наблюдалось у берегов Турции, Румынии, Болгарии и Украины (Биркун, 2006).

## **7.2 Воздействие на фауну морских млекопитающих и птиц**

### **7.2.1 Период строительства**

#### **7.2.1.1 Источники и виды воздействия**

В период строительства источником воздействия на фауну морских млекопитающих и птиц является шум от работающих механизмов и машин, присутствие судов на акватории, световое воздействие от осветительных приборов.

Основным видом воздействия является беспокойство (отпугивание) морских млекопитающих и птиц от участка работ.

#### **7.2.1.2 Оценка воздействия**

Морская орнитофауна в районе проведения работ представлена преимущественно не гнездящимися особями, и, за счет этого, популяции птиц являются в значительной степени мобильными, их численность и пространственное распределение меняется в зависимости от различных факторов (доступность кормовых объектов, погодные условия). Перечисленные выше особенности морской орнитофауны указывают на слабую восприимчивость этой части фауны на воздействие, оказываемое при строительстве морского газопровода, при условии отсутствия аварийных ситуаций.

Воздействие на морских млекопитающих в период проведения работ будет носить временный и локальный характер. Шум от работы судов и механизмов может отпугивать морских млекопитающих от района производства работ, а появление облака взвешенных частиц в воде может сказаться на распределении рыб в районе строительства газопровода. Однако оба эти вида воздействий носят локальный характер и являются временными.

Рассматриваемый район является зоной активного судоходства, и морские млекопитающие и птицы в определенной степени адаптированы к воздействию, оказываемому со стороны судов. Таким образом, воздействие на морских млекопитающих и птиц является незначительным.

Проектом представлены мероприятия, направленные на минимизацию воздействия на морских птиц и млекопитающих на период проведения строительных работ.

### **7.2.2 Период эксплуатации**

В период эксплуатации газопровода, при отсутствии аварийных ситуаций, воздействие на морских птиц и млекопитающих не прогнозируется.

## **7.3 Мероприятия по снижению негативного воздействия на орнитофауну и морских млекопитающих**

Воздействия от проведения работ на морскую фауну локальны и кратковременны и будут выражены через фактор беспокойства, опосредованное изменение кормовой базы,

химических и физических свойств местообитаний. Мероприятия являются общими для морских птиц и для млекопитающих и не различаются по таксономическому признаку. Проектом рекомендованы следующие мероприятия по охране животного мира:

- снижение фактора беспокойства: рациональное использование техники, использование оптимальных маршрутов передвижения плавсредств (исходя из условий навигации).
- использование исправных технических средств, отвечающих соответствующим стандартам (для предупреждения аварийных ситуаций, разливов нефтепродуктов и т.п.).
- соблюдение следующих предписаний для судов в части действий при появлении морских млекопитающих, а именно:
  - при появлении морских млекопитающих по курсу следования судна, необходимо принять все возможные меры по недопущению столкновения судна с животными (снизить скорость движения, изменить курс);
  - при появлении морских млекопитающих в непосредственной близости от судна необходимо также принять все меры по предотвращению столкновения судна с животными, в том числе необходимо снизить уровень шума от работающих механизмов на борту судна (путем снижения оборотов двигателей механизмов, либо путем полного отключения этих механизмов и т.п.). Посторонние звуки и шумы могут дезориентировать морских млекопитающих под водой, а так же могут являться причиной смещенной активности животных, что в свою очередь может привести к столкновению морских млекопитающих с судном, травмированию животных и их гибели;
  - категорически запрещено приближение к морским млекопитающим на моторных лодках с подвесным мотором, так как шум, производимый многими типами моторов во время работы дезориентируют животных, находящихся под водой, что может привести к негативным последствиям как для самих животных, так и для экипажа лодки;
  - членам экипажа, пассажирам и остальным находящимся на борту лицам при появлении вблизи судна морских животных категорически запрещается: производить громкие звуки; приближаться к животным; кормить животных; бросать в сторону животных любые предметы;
  - категорически запрещается охота и любые виды добычи морских млекопитающих и птиц с использованием судов и механизмов, задействованных в морских работах;
  - при проведении работ на судне необходимо установить специальное дежурство, по наблюдению за морскими млекопитающими (дежурный с

оптическим прибором – 1 чел.). При появлении вблизи судна морских млекопитающих дежурный обязан предупредить экипаж и ответственных лиц, а так же по возможности определить видовую принадлежность животных;

- строго соблюдать правила хранения пищевых отходов на судах;
- минимизировать использование наружных осветительных приборов.
- выполнение природоохранных мероприятий по атмосферному воздуху и водной среде, а также мероприятий по безопасному обращению с отходами.

## **8 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОСИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

### **8.1 Характеристика особо охраняемых природных территорий и объектов района**

Проектируемый объект расположен вне границ особо охраняемых территорий (ООПТ) федерального, регионального и местного значений (см. Главу 2).

Ближайшие к району строительства ООПТ – зона санитарной охраны курорта Анапа (на расстоянии около 500 м от трассы) и государственный природный заповедник «Утриш» (минимальное расстояние около 2,2 км от трассы).

### **8.2 Воздействие на природные комплексы особо охраняемых природных территорий**

#### **8.2.1 Период строительства**

В период строительства возможно воздействие на ООПТ при распространении облака взвешенных частиц в толще воды, а также в результате загрязнения атмосферы.

Согласно Федеральному закону от 14.03.1995 г. №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», а также Федеральному закону от 23.02.95 № 26-ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» курортный регион Анапа относится к особо охраняемым природным территориям. Согласно СанПиН 2.1.6.1032-01 при размещении объекта на участке, прилегающем к территории ООПТ нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу должны быть достигнуты на границе ООПТ с учетом понижающего коэффициента 0,8 ПДК.

Согласно материалам Главы 3 при производстве работ по строительству газопровода значения концентраций загрязняющих веществ на границе зоны санитарной охраны курорта Анапа и на границе заповедника «Утриш» не превысят показатель 0,8 ПДК.

#### **8.2.2 Период эксплуатации**

В период эксплуатации газопровода воздействие на природные комплексы близлежащих ООПТ не прогнозируется.

### **8.3 Мероприятия по охране природных комплексов особо охраняемых природных территорий**

При производстве работ необходимо избегать одновременного использования всех механизмов и судов, задействованных в том или ином виде работ, так как при этом возможно превышение допустимого загрязнения атмосферного воздуха на территории близлежащей ООПТ – зона санитарной охраны курорта Анапа.

Воздействие на ООПТ в период эксплуатации газопровода не прогнозируется.

## **9 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ СКЛАДИРОВАНИИ (УТИЛИЗАЦИИ) ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ**

### **9.1 Характеристика объекта как источника образования отходов**

#### **9.1.1 Период строительства**

Основными источниками образования отходов в период проведения строительных работ на подводном участке являются работы по дноуглублению, эксплуатация судовых механизмов и судовые процессы, а также жизнедеятельность персонала, участвующего в этих работах.

При проведении работ будут образовываться следующие виды отходов:

- ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак;
- шлам нефтеотделительных установок;
- отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы);
- отходы химического происхождения (моноэтиленгликоль);
- масла растительные отработанные;
- золы, шлаки и пыль от топочных установок и от термической обработки отходов;
- отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов (ляльные воды);
- мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);
- отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие пункты (отработанные картриджи);
- отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод;
- медицинские отходы;
- стеклянный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп);
- лом черных металлов несортированный;
- пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства;
- обрезки и обрывки тканей смешанных (изношенная спецодежда);
- пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные.

При работе на срезке донного грунта шельфовом склоне и при разработке котлованов на выходе из микротоннеля будет накапливаться донный грунт. В соответствии с п. 2 ст. 37 Федерального закона «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» от 31.07.1998 г. № 155-ФЗ (с изм. от 07.06.2013 г.) захоронение грунта, полученного при дноуглубительных работах не попадает под категорию захоронения отходов на морском дне, что запрещено вышеназванным Законом.

Во временном отношении воздействие отходов производства и потребления на окружающую среду можно классифицировать как незначительное, ввиду краткосрочности их воздействия на окружающую среду и минимальное, так как перечисленные виды отходов в основном относятся к нелетучим.

### **9.1.2 Период эксплуатации**

В период эксплуатации подводного участка местом образования отходов будут суда (Normand Mermaid и служебно-разъездной катер КМ-220). Источниками образования отходов будут: эксплуатация судовых механизмов и судовые процессы, а также жизнедеятельность персонала, участвующего в работах.

При проведении работ будут образовываться следующие виды отходов:

- ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак;
- шлам нефтеотделительных установок;
- отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы);
- масла растительные отработанные;
- отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов (ляляльные воды);
- мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);
- отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие пункты (отработанные картриджи);
- отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод;
- медицинские отходы;
- стеклянный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп);
- пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства;
- пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные.

Во временном отношении воздействие отходов производства и потребления на окружающую среду в период эксплуатации можно классифицировать как незначительное ввиду краткосрочности их воздействия на окружающую среду и минимальное, так как перечисленные виды отходов в основном относятся к нелетучим.

## **9.2 Расчет и обоснование объемов образования отходов**

### **9.2.1 Период строительства**

При расчете объемов образования отходов использовались данные объектов-аналогов, литературные источники («Предотвращение загрязнения окружающей среды с судов», М., Мир, 2004 г., Л.М. Михрин «Предотвращение загрязнения морской среды с судов и морских сооружений», С-Пб, 2005 г.) и другие методические документы.

В связи с тем, что Черное море относится к особым районам (Приложение 1, Правило 10, Приложение 5, МАРПОЛ 73/78), при расчете объемов образования отходов выполняемые работы были разделены по участкам по отношению к береговой линии:

- работы в пределах 12-ти мильной зоны (сброс отходов запрещен. Часть образующегося объема вывозится на портовые сооружения для последующей сдачи на полигон твердых бытовых отходов, часть – сжигается в судовых инсинераторах);
- работы за пределами 12-ти мильной зоны (разрешен сброс только измельченных пищевых отходов).

Данные по количеству судов, судовым механизмам и танкам для сбора различного вида отходов представлены в Приложении Г.

#### **9.2.1.1 Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак (1 класс опасности)**

Для освещения помещений кают, камбузов, кают компаний и других помещений на судах применяются люминесцентные ртутьсодержащие лампы. Лампы выходят из строя по мере выработки ресурса, либо из-за механических повреждений.

Количество ламп, ежегодно подлежащих утилизации, рассчитывается на основании «Удельных нормативов образования отходов производства и потребления при строительстве и эксплуатации производственных объектов ОАО «АК «Транснефть» РД 07.00-74.20.55-КТН-001-1-05 по формуле:

$$\text{Ор.л.} = (\text{Кр.л.} \times \text{Чр.л.} \times \text{С/Нр.л.}) \times \text{тр.л.} \times 10^{-6}$$

где:

Ор.л. – кол-во образования отработанных источников света (шт./период);



Кр.л. – кол-во установленных источников света на предприятии;

Чр.л. – среднее время работы в сутки источника света;

С – число дней работы в году;

Нр.л. – нормативный срок службы одного источника света, час;

мр.л. - средний вес отработанной лампы, г

Расчет количества образования отработанных ртутных ламп представлен в таблице 9.2-1.

**Таблица 9.2-1 Расчет количества образования ртутных ламп отработанных**

№№ п/п	Название судна	Количество судов данного типа	Количество установ- ленных ламп, шт.	Вес ламп, г	Чр.л., час	С	Нормативный срок службы	Годовой объем отходов в виде отработанных люминесцентных ламп, шт.	Годовой объем отходов в виде отработанных люминесцентных ламп, т/год
1	Dunai	1	21	310	20	18	12 000	0,630	0,0002
2	Mustang	1	9	310	20	12	12 000	0,180	0,0001
3	Taccola	1	28	310	20	12	12 000	0,560	0,0002
4	GSP Lyra	1	10	310	20	19	12 000	0,317	0,0001
5	Bryansk	1	5	310	20	14	12 000	0,117	0,0000
6	Dikson	1	27	310	20	6	12 000	0,270	0,0001
7	GSP Vega	1	23	310	20	73	12 000	2,798	0,0009
8	Calamity Jane	1	64	310	20	71	12 000	7,573	0,0023
9	Normand Neptune	2	82	310	20	152	12 000	20,773	0,0064
10	Normand Flipper	3	72	310	20	414	12 000	49,680	0,0154
11	Normand Mermaid	2	130	310	20	274	12 000	59,367	0,0184
12	Kahmari 2	1	4	310	20	12	12 000	0,080	0,0000
13	HAM 350	4	54	310	20	82	12 000	7,380	0,0023
14	Tartness	1	62	310	20	88	12 000	9,093	0,0028
15	GSP Prince	2	110	310	20	306	12 000	56,100	0,0174
16	Tog Mor	1	127	310	20	6	12 000	1,270	0,0004
17	Castoro Sei	1	250	310	20	9	12 000	3,750	0,0012
18	S 7000	1	500	310	20	122	12 000	101,667	0,0315
<b>Итого на 1 трубопровод:</b>									<b>0,0997</b>

№№ п/п	Название судна	Количество судов данного типа	Количество установ- ленных ламп, шт.	Вес лампы, г	Чр.л., час	С	Нормативный срок службы	Годовой объем отходов в виде отработанных люминесцентных ламп, шт.	Годовой объем отходов в виде отработанных люминесцентных ламп, т/год
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>									<b>0,3988</b>

Таким образом, объем отхода в виде ртутных ламп, отработанных на весь период проведения строительных работ, составит 0,0997 т для одного трубопровода и 0,3988 т для четырех трубопроводов.

### 9.2.1.2 Шлам нефтеотделительных установок (3 класс опасности)

После очистки льяльных вод остаются тяжелые гудронообразные нефтесодержащие отходы. Все объемы нефтешлама, образующегося в процессе сепарации льяльных вод сбрасываются и накапливаются в специальных танках, далее сдаются либо непосредственно на портовые сооружения, либо на суда-сборщики отходов и льяльных вод.

Расчет количества нефтешлама, образующегося на судах, рассчитывается на основании «Предотвращения загрязнения морской среды с судов и морских сооружений», Л.М. Михрин, С-Пб, 2005 г. и представлен в таблицах 9.2-2.

$$M = n \times p \times t \times N / 100, \text{ тонн}$$

- где:  $M$  – количество нефтешлама, т
- $n$  – количество судов данного типа, ед.
- $p$  – суточная потребность судна в топливе, т
- $t$  – время работы судна, сут.
- $N$  – норматив образования отходов сепарации, %

Расчет количества образования шлама нефтеотделительных установок представлен в таблице 9.2-2.

**Таблица 9.2-2 Расчет количества образования шлама нефтеотделительных установок**

№№ п/п	Название судна	Количество судов данного типа	Суточная потребность в топливе, т	Судосутки на 1 нитку	Норматив образования отходов сепарации, %	Итого, т
1	Dunai	1	0,81	18	0,60	-
2	Mustang	1	7,35	12	0,60	-
3	Taccola	1	10,25	12	0,60	-
4	GSP Lyra	1	4,08	19	0,60	-
5	Bryansk	1	0,99	14	0,60	-
6	Dikson	1	6,15	6	0,60	0,221
7	GSP Vega	1	15,47	73	0,60	6,776
8	Calamity Jane	1	40,73	71	0,60	17,351
9	Normand Neptune	2	37,48	152	0,60	34,182
10	Normand Flipper	3	13,93	414	0,60	34,602
11	Normand Mermaid	2	27,00	274	0,60	44,388
12	Kahmari 2	1	1,49	12	0,60	0,107
13	HAM 350	4	9,86	82	0,60	4,851
14	Tartness	1	7,55	88	0,60	3,986
15	GSP Prince	2	20,53	306	0,60	37,693
16	Tog Mor	1	21,60	6	0,60	0,778
17	Castoro Sei	1	31,86	9	0,60	1,720
18	S 7000	1	75,60	122	0,60	55,339
<b>Итого на 1 трубопровод:</b>				<b>1690</b>		<b>241,994</b>
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>				<b>6760</b>		<b>967,976</b>

\* - суда, выделенные цветом, сжигают нефтешламы в судовых инсинераторах.

Таким образом, объем отхода в виде шлама нефтеотделительных установок за весь период производства строительных работ составит 241,994 т для одного трубопровода и 964,976 т для четырех трубопроводов.

### 9.2.1.3 Отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы) (3 класс опасности)

При функционировании судов и каждодневном обслуживании агрегатов образуются отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами - так называемые эксплуатационные отходы. По

литературным данным и объектам-аналогам таких отходов в среднем образуется от 0,010 до 0,015 т/сут.

Расчет количества образования отходов твердых производственных материалов, загрязненных нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы) рассчитывается на основании «Предотвращения загрязнения окружающей среды с судов», М., Мир, 2004 г., по формуле:

$$M = n \times t \times N, \text{ тонн}$$

где:  $M$  – количество образования эксплуатационных отходов, т

$n$  – количество судов данного типа, ед.

$t$  – время работы судна, сут.

$N$  – норматив образования отхода, т/сут

Расчет количества образования отходов твердых производственных материалов, загрязненных нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы) представлен в таблице 9.2-3.

**Таблица 9.2-3 Расчет количества образования отходов твердых производственных материалов, загрязненных нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы)**

№№ п/п	Название судна	Количество судов данного типа	Судосутки на 1 нитку	Норматив образования отходов, т/сут.	Итого, т
1	Dunai	1	18	0,010	0,180
2	Mustang	1	12	0,010	0,120
3	Taccola	1	12	0,010	0,120
4	GSP Lyra	1	19	0,010	0,190
5	Bryansk	1	14	0,010	0,140
6	Dikson	1	6	0,010	0,060
7	GSP Vega	1	73	0,010	0,730
8	Calamity Jane	1	71	0,015	1,065
9	Normand Neptune	2	152	0,015	2,280
10	Normand Flipper	3	414	0,015	6,210
11	Normand Mermaid	2	274	0,015	4,110
12	Kahmari 2	1	12	0,015	0,180
13	HAM 350	4	82	0,015	1,230
14	Tartness	1	88	0,015	1,320
15	GSP Prince	2	306	0,015	4,590

№№ п/п	Название судна	Количество судов данного типа	Судосутки на 1 нитку	Норматив образования отходов, т/сут.	Итого, т
16	Tog Mor	1	6	0,015	0,090
17	Castoro Sei	1	9	0,015	0,135
18	S 7000	1	122	0,010	1,220
<b>Итого на 1 трубопровод:</b>					<b>23,970</b>
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>					<b>95,880</b>

\* - суда, выделенные цветом, сжигают эксплуатационные отходы в судовых инсинераторах.

Таким образом, объем отхода в виде твердых производственных материалов, загрязненных нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы), за весь период производства строительных работ составит 23,970 т для одного трубопровода и 95,880 т для четырех трубопроводов.

#### 9.2.1.4 Отходы химического происхождения (моноэтиленгликоль) – (3 класс опасности)

Для осушки трубопроводов после проведения гидроиспытаний применяют моноэтиленгликоль. Весь объем вещества после использования поступит в отход.

Расчет количества образования отхода моноэтиленгликоля, представленный в таблице 9.2-4, рассчитывается по формуле:

$$M = V \cdot \rho, \text{ тонн}$$

где:  $M$  – количество отхода моноэтиленгликоля, т

$V$  – объем моноэтиленгликоля, поступившего в отход, м<sup>3</sup>

$\rho$  – плотность моноэтиленгликоля, т/м<sup>3</sup>

**Таблица 9.2-4 Расчет количества образования отхода моноэтиленгликоля**

Место образования отхода	Объем МЭГ, м <sup>3</sup>	Плотность при 20°C, т/м <sup>3</sup>	Масса МЭГ, т
Трубопровод № 1	20,00	1,115	22,30
Трубопровод № 2	20,00	1,115	22,30
Трубопровод № 3	20,00	1,115	22,30
Трубопровод № 4	20,00	1,115	22,30
	<b>80,00</b>		<b>89,20</b>

Таким образом, объем отхода в виде моноэтиленгликоля за весь период производства строительных работ составит 22,30 т для одного трубопровода и 89,20 т для четырех трубопроводов.

#### 9.2.1.5 Масла растительные отработанные (4 класс опасности)

В результате работы кухни (фритюрниц) на крупных судах, работающих длительное время образуется отход в виде масла растительного отработанного.

В связи с тем, что сброс указанного вида отхода запрещен Правило 3 Приложения V МАРПОЛ73/78, весь объем образовавшегося масла будет сдаваться на обезвреживание.

Расчет количества образования отхода растительного масла отработанного, представлен в таблице 9.2-5.

**Таблица 9.2-5 Расчет количества образования масла растительного отработанного**

№№ п/п	Название судна	Кол-во судов данного типа	Судо- сутки на 1 нитку	Кол-во фритюр- ниц на судне	Объем исполь- зуемого масла	Частота смены масла, дней	Итого, т
8	Calamity Jane	1	71	2	14	3	0,663
9	Normand Neptune	2	152	1	10	5	0,304
10	Normand Flipper	3	414	1	10	4	1,035
11	Normand Mermaid	2	274	1	10	4	0,685
12	Kahmari 2	1	12	2	14	4	0,084
13	Sand Carrier 101	2	82	1	8	5	0,131
14	Tartness	1	88	1	8	5	0,141
15	GSP Prince	2	306	2	14	3	2,856
16	Tog Mor	1	6	2	14	3	0,056
17	Castoro Sei	1	9	2	14	3	0,084
18	S 7000	1	122	2	14	3	1,139
<b>Итого на 1 трубопровод:</b>							<b>7,178</b>
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>							<b>28,712</b>

Таким образом, объем отхода в виде отработанного растительного масла за весь период производства строительных работ составит 7,178 т для одного трубопровода и 28,712 т для четырех трубопроводов.

#### **9.2.1.6 Золой, шлаки и пыль от топочных установок и от термической обработки отходов (4 класс опасности)**

Большая часть судов, принимающих участие в строительном-монтажных работах, оснащена инсинераторами, в которых сжигаются такие отходы как:

- шлам нефтеотделительных установок;
- отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы);
- мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный);
- медицинские отходы;
- пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства;
- пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные;
- обрезки и обрывки тканей смешанных (изношенная спецодежда).

Расчет количества образования золошлаковых отходов представлен в таблице 9.2-6.

Таблица 9.2-6 Расчет количества образования золошлаковых отходов

№№ п/п	Название судна	Наименование отхода							Итого отходов для сжигания, т	Доля зола, %	Итого зола, т:
		Нефте- шлам, т	Эксп. отходы, т	ТБО, т	Пластик, т	Пища, т	Мед. отходы, т	Спец- одежда			
1	Taccola	-	0,120	0,120	0,001	0,254	0,0001	0,004	0,499	10,0	0,050
2	Dikson	0,221	0,060	0,069	0,001	0,146	0,0001	0,002	0,499	10,0	0,050
3	Calamity Jane	17,351	1,065	4,524	0,046	9,539	0,0057	0,112	32,643	10,0	3,264
4	Tartness	3,986	1,320	3,582	0,036	7,554	0,0044	0,089	16,571	10,0	1,657
5	GSP Prince	37,693	4,590	16,790	0,171	9,487	0,0214	0,416	69,168	10,0	6,917
6	Tog Mor	0,778	0,090	0,765	0,008	1,612	0,0001	0,019	3,272	10,0	0,327
7	Castoro Sei	1,720	0,135	2,724	0,028	5,744	0,0002	0,068	10,419	10,0	1,042
8	S 7000	55,339	1,220	78,278	0,796	13,529	0,0122	1,938	151,112	10,0	15,111
<b>ИТОГО на 1 трубопровод:</b>		<b>117,088</b>	<b>8,600</b>	<b>106,852</b>	<b>1,087</b>	<b>47,865</b>	<b>0,044</b>	<b>2,648</b>	<b>284,183</b>		<b>28,418</b>
<b>ИТОГО на 4 трубопровода:</b>		<b>468,352</b>	<b>34,400</b>	<b>427,408</b>	<b>4,348</b>	<b>191,460</b>	<b>0,176</b>	<b>10,592</b>	<b>1 136,732</b>		<b>113,672</b>



Таким образом, объем золошлаковых отходов за весь период производства строительных работ составит 28,418 т для одного трубопровода и 113,672 т для четырех трубопроводов.

#### **9.2.1.7 Отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов (ляляльные воды) – (4 класс опасности)**

Во время эксплуатации судна в его корпусе под сланями (лялялами) постепенно скапливается некоторое количество нефтесодержащей воды (подсланевые или ляляльные воды). Она может проникать через неплотности в соединениях труб и арматуры, через сальники насосов и дейдвудной трубы, появляться вследствие конденсации водяных паров и небольшой водотечности корпуса и т. д. В течение рейса с ней могут смешиваться частицы краски, ворсы от осыпающейся в процессе качки изоляции и различных набивочных материалов, продуктов коррозии и закоксовавшихся нефтепродуктов.

Ляляльные воды состоят из морской и конденсированной воды (95%) и различных нефтепродуктов (топливо – 3%, масла – 1,5%, мех. примеси – 0,5%), состав и количество которых зависит от используемого топлива, срока эксплуатации судового оборудования и других факторов. В нефтяной части ляляльных вод содержится топлива до 70-80%, масла 20-30% и механических примесей до 4-6%.

За пределами 12-мильной зоны ляляльные воды подвергаются очистке (сепарации) и сбрасываются в море через систему автоматического замера содержания нефти, регистрации и управления сбросом. Указанная система не позволяет сбрасывать за борт воду, в которой концентрация нефти превышает 15 ppm (15 частей на миллион).

Для очистки ляляльных вод от нефти применяется нефтеочистное оборудование, основанное на принципе сепарации или фильтрации.

Объем нефтешлама, образующегося в процессе сепарации, рассчитан в подпункте 9.2.1.2.

В разделе 5.2.1.2 настоящего тома рассчитан объем образования ляляльных вод от всех типов судов, который составляет 157 440,00 м<sup>3</sup> (т). Часть объема будет очищена и сброшена за 12-ти мильной зоной (153 124,40 м<sup>3</sup>), а часть сдана на портовые приемные сооружения (4 315,60 м<sup>3</sup>/т).

В связи с тем, что объем очищенных ляляльных вод будет сброшен за пределами 12 мильной зоны с учетом требований МАРПОЛ 73/78 (Правило 9.1.b, Приложение I) в расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду указанный объем не войдет, так как указанные воды находятся вне юрисдикции Российской Федерации и подчиняются только положениям Конвенции, которыми не определены методы взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду.

### **9.2.1.8 Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) – (4 класс опасности)**

Мусор на судах образуется в процессе:

- повседневного санитарно-гигиенического ухода за жилыми и служебными помещениями (бытовой мусор);
- питания экипажа и пассажиров;
- хранения продуктов.

Количество судового мусора на одного человека определяется типом судна, его размерами и общей численностью людей. По данным ИМО (Международная морская организация) среднесуточная норма бытового мусора составляет 1-2 кг/чел на грузовых судах и 2-3 кг/чел на пассажирских. В расчетах принято наибольшее значение, так как на судах производящих работы помимо экипажа присутствуют рабочие, осуществляющие строительные работы и живущие там постоянно.

Результаты исследования образования мусора на судах, представленные в книге Л.М. Михрина «Предотвращение загрязнения морской среды с судов и морских сооружений», С-Пб, 2005 г., показали, что компоненты судового мусора распределяются следующим образом:

- пищевые отходы – 62,20 %;
- бумага и картон – 17,00 %;
- стекло – 8,00 %;
- металл – 5%;
- текстиль – 3,50 %;
- бытовой мусор – 2,40 %;
- деревянный мусор – 1,50 %;
- пластмассовые отходы – 0,3 %;
- резина, ржавчина и краска – 0,1 %.

В связи с тем, что на судах, участвующих в работах, введен отдельный сбор отходов, в расчете их было выделено 4 группы:

- мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) – 29,50 %;
- пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства – 0,30 %;

- стеклянный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп) – 8,00 %;
- пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные – 62,20 %.

Расчет количества образования мусора от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) представлен в таблице 9.2-7.

**Таблица 9.2-7 Расчет количества образования мусора от бытовых помещений организаций несортированного**

№ № п/п	Название судна	Кол-во судов данного типа	Судосутк и на 1 нитку	Количество человек на судне	Норматив образования мусора, кг/чел*сут.	Итого ТБО, т (29,5%)
1	Dunai	1	18	10	2,00	0,106
2	Mustang	1	12	8	2,00	0,057
3	Taccola	1	12	17	2,00	0,120
4	GSP Lyra	1	19	5	2,00	0,056
5	Bryansk	1	14	5	2,00	0,041
6	Dikson	1	6	13	3,00	0,069
7	GSP Vega	1	73	23	2,00	0,991
8	Calamity Jane	1	71	72	3,00	4,524
9	Normand Neptune	2	152	40	3,00	5,381
10	Normand Flipper	3	414	16	3,00	5,862
11	Normand Mermaid	2	274	70	3,00	16,974
12	Kahmari 2	1	12	4	3,00	0,042
13	HAM 350	2	82	10	3,00	0,726
14	Tartness	1	88	46	3,00	3,582
15	GSP Prince	2	306	62	3,00	16,790
16	Tog Mor	1	6	144	3,00	0,765
17	Castoro Sei	1	9	342	3,00	2,724
18	S 7000	1	122	725	3,00	78,278
<b>Итого на 1 трубопровод:</b>						<b>137,088</b>
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>						<b>548,352</b>

\* - суда, выделенные цветом, сжигают мусор отходы в судовых инсинераторах.

Таким образом, объем мусора от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) за весь период производства

строительных работ составит 137,0088 т для одного трубопровода и 548,352 т для четырех трубопроводов.

### 9.2.1.9 Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие пункты (отработанные картриджи) – (4 класс опасности)

При эксплуатации принтеров и копировальной техники образуются использованные картриджи, состоящие более чем 90% из пластика. По данным производителей большинство моделей картриджей рассчитаны на одноразовое использование и дополнительной заправке не подлежат. Таким образом, после использования изделие поступает в отход.

Количество образующихся использованных картриджей рассчитывается на основании «Методики расчета объемов образования отходов. Отходы при эксплуатации офисной техники. МРО-10-01» по формуле:

$$M = m \times k / r \times n \times s \times 10^{-3}, \text{ т}$$

где:  $M$  – количество образования использованных картриджей, т

$m$  – средний вес использованного картриджа, кг

$k$  – среднее количество листов, шт.

$r$  – ресурс картриджа, листов

$n$  – количество используемой оргтехники, ед.

$s$  – количество судов, где используется оргтехника, ед.

$10^{-3}$  – переводной коэффициент из килограмм в тонну

Расчет количества образования отходов оргтехники представлены в таблице 9.2-8.

**Таблица 9.2-8 Расчет количества образования отходов оргтехники**

№№ п/п	Название судна	Количество судов данного типа	Кол-во принтеров на судне, шт.	Среднее кол-во листов, шт.	Ресурс картриджа, листов	Средний вес пустого картриджа, кг	Итого, т
1	Dunai	1	-	-	-	-	-
2	Mustang	1	-	-	-	-	-
3	Taccola	1	-	-	-	-	-
4	GSP Lyra	1	-	-	-	-	-
5	Bryansk	1	-	-	-	-	-

№№ п/п	Название судна	Количество судов данного типа	Кол-во принтеров на судне, шт.	Среднее кол-во листов, шт.	Ресурс картриджа, листов	Средний вес пустого картриджа, кг	Итого, т
6	Dikson	1	1	1 500	5 000	0,915	0,0003
7	GSP Vega	1	-	-	-	-	-
8	Calamity Jane	1	3	7 500	5 000	0,915	0,0041
9	Normand Neptune	2	2	5 000	5 000	0,915	0,0037
10	Normand Flipper	3	2	5 000	5 000	0,915	0,0055
11	Normand Mermaid	2	2	5 000	5 000	0,915	0,0037
12	Kahmari 2	1	-	5 000	5 000	0,915	-
13	HAM 350	4	1	1 500	5 000	0,915	0,0011
14	Tartness	1	3	7 500	5 000	0,915	0,0041
15	GSP Prince	2	3	7 500	5 000	0,915	0,0082
16	Tog Mor	1	3	7 500	5 000	0,915	0,0041
17	Castoro Sei	1	3	7 500	5 000	0,915	0,0041
18	S 7000	1	3	7 500	5 000	0,915	0,0041
<b>Итого на 1 трубопровод:</b>							<b>0,043</b>
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>							<b>0,172</b>

Таким образом, объем отходов оргтехники за весь период производства строительных работ составит 0,043 т для одного трубопровода и 0,172 т для четырех трубопроводов.

#### 9.2.1.10 Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод

В таблицах 5.2-12 - 5.2-14 пункта 5.2.1.2 раздела 5 настоящего тома рассчитан объем образования сточных и хозяйственно-бытовых вод. Разделение объемов образования связано с дальнейшими действиями при сбросе, обработке и сдаче вод, а также различными требованиями, указанными в Правиле 11 Приложения IV МАРПОЛ 73/78:

- работы в зоне до 3-х миль – сброс очищенных и неочищенных вод запрещен;
- работы в зоне от 3-х миль и до 12-ти миль – разрешен сброс измельченных и обеззараженных сточных и хозяйственной-бытовых вод;
- работы за пределами 12-ти миль – сброс неизмельченных и необеззараженных сточных вод на скорости не менее 4-х узлов.

В связи с тем, что трубоукладочный поток идет со скоростью 3 км/сут. сброс неизмельченных и необеззараженных вод не представляется возможным производить. Поэтому, весь образующийся объем сточных и хозяйственно-бытовых вод будет подвергаться очистке.

В соответствии с этой моделью рассчитан объем осадка при очистке сточных и хозяйственно-бытовых вод, который образуется на судовых очистных установках.

Расчет количества отхода произведен с применением показателей, описанных в «Справочнике проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий», М., Стройиздат, 1981 г. и представлен в таблицах 9.2-9 – 9.2-11.

**Таблица 9.2-9 Расчет количества образования осадка при механической и биологической очистке сточных вод в пределах 3-х мильной зоны**

№ № п/п	Название судна	Объем сточных вод, м <sup>3</sup>	Масса сухого остатка, мг/л	Влажность, %	Итого, т
1	Calamity Jane		553	60	1,357
2	Normand Neptune		553	60	0,319
3	Normand Flipper		553	60	0,204
4	Normand Mermaid		553	60	0,557
5	Tartness		553	60	0,684
6	GSP Prince		553	60	0,757
7	Tog Mor		553	60	0,229
8	Castoro Sei		553	60	0,817
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>					<b>4,924</b>

**Таблица 9.2-10 Расчет количества образования осадка при механической и биологической очистке сточных вод за пределами 3-х мильной зоны и в пределах 12-ти мильной зоны**

№ № п/п	Название судна	Объем сточных вод, м <sup>3</sup>	Масса сухого остатка, мг/л	Влажность, %	Итого, т
1	GSP Vega	312,80	553	60	0,104
2	Normand Neptune	320,00	553	60	0,106
3	Normand Flipper	384,00	553	60	0,127
4	Normand Mermaid	1 120,00	553	60	0,372
5	Tartness	1 177,60	553	60	0,391
6	GSP Prince	1 785,60	553	60	0,592
7	S 7000	5 800,00	553	60	1,924

<b>Итого на 4 трубопровода:</b>	<b>3,616</b>
---------------------------------	--------------

**Таблица 9.2-11 Расчет количества образования осадка при механической и биологической очистке сточных вод за пределами 12-ти мильной зоны**

№ № п/п	Название судна	Объем сточных вод, м <sup>3</sup>	Масса сухого остатка, мг/л	Влажность, %	Итого, т
1	GSP Vega	1 030,40	553	60	0,342
2	Normand Flipper	1 433,60	553	60	0,476
3	Normand Neptune	3 584,00	553	60	1,189
4	Normand Mermaid	6 272,00	553	60	2,081
5	GSP Prince	5 555,20	553	60	1,843
6	S 7000	64 960,00	553	60	21,554
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>					<b>27,485</b>

Таким образом, объем осадка при механической и биологической очистке сточных вод за весь период производства строительных работ составит 9,006 т для одного трубопровода и 36,025 т для четырех трубопроводов.

#### 9.2.1.11 Медицинские отходы (4 класс опасности)

В результате профилактического осмотра персонала или при обращении персонала с травмами в медицинском пункте образуется отход в виде перевязочного и иного материала.

Расчет количества образования медицинских отходов произведен с применением удельных показателей образования отхода на основании «Санитарно-эпидемиологических требований к организации сбора, обезвреживания, временного хранения и удаления отходов в лечебно-профилактических учреждениях» В.Г. Акимкин, Методическое пособие, М., 2004г. и представлен в таблице 9.2-12.

**Таблица 9.2-12 Расчет количества образования медицинских отходов**

№№ п/п	Название судна	Количество судов данного типа	Кол-во человек, п	Судосутки на 1 нитку	Среднее количество посещений	Средний удельный норматив образования отхода, кг/сут.	Итого, т
1	Dunai	1	10	18	1	0,01	0,0002
2	Mustang	1	8	12	1	0,01	0,0001

№№ п/п	Название судна	Количество судов данного типа	Кол-во человек, п	Судосутки на 1 нитку	Среднее количество посещений	Средний удельный норматив образования отхода, кг/сут.	Итого, т
3	Taccola	1	17	12	1	0,01	0,0001
4	GSP Lyra	1	5	19	1	0,01	0,0002
5	Bryansk	1	5	14	1	0,01	0,0001
6	Dikson	1	13	6	1	0,01	0,0001
7	GSP Vega	1	23	73	3	0,01	0,0022
8	Calamity Jane	1	72	71	8	0,01	0,0057
9	Normand Neptune	2	40	152	5	0,01	0,0076
10	Normand Flipper	3	16	414	1	0,01	0,0041
11	Normand Mermaid	2	70	274	8	0,01	0,0219
12	Kahmari 2	1	4	12	1	0,01	0,0001
13	HAM 350	4	10	82	3	0,01	0,0025
14	Tartness	1	46	88	5	0,01	0,0044
15	GSP Prince	2	62	306	7	0,01	0,0214
16	Tog Mor	1	144	6	2	0,01	0,0001
17	Castoro Sei	1	342	9	2	0,01	0,0002
18	S 7000	1	725	122	10	0,01	0,0122
<b>Итого на 1 трубопровод:</b>							<b>0,083</b>
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>							<b>0,332</b>

\* - суда, выделенные цветом, сжигают медицинские отходы в судовых инсинераторах.

Таким образом, объем медицинских отходов за весь период производства строительных работ составит 0,083 т для одного трубопровода и 0,332 т для четырех трубопроводов.

#### **9.2.1.12 Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп) – (5 класс опасности)**

Расчет количества образования стекланный боя незагрязненного (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп) представлен в таблице 9.2-13.



**Таблица 9.2-13 Расчет количества образования стеклянного боя незагрязненного**

№№ п/п	Название судна	Кол-во судов данного типа	Судосутки на 1 нитку	Кол-во человек на судне	Норматив образования мусора, кг/чел*сут.	Итого бытового стекла, т (8,0%)
1	Dunai	1	18	10	2,00	0,029
2	Mustang	1	12	8	2,00	0,015
3	Taccola	1	12	17	2,00	0,033
4	GSP Lyra	1	19	5	2,00	0,015
5	Bryansk	1	14	5	2,00	0,011
6	Dikson	1	6	13	3,00	0,019
7	GSP Vega	1	73	23	2,00	0,269
8	Calamity Jane	1	71	72	3,00	1,227
9	Normand Neptune	2	152	40	3,00	1,459
10	Normand Flipper	3	414	16	3,00	1,590
11	Normand Mermaid	2	274	70	3,00	4,603
12	Kahmari 2	1	12	4	3,00	0,012
13	HAM 350	4	82	10	3,00	0,197
14	Tartness	1	88	46	3,00	0,972
15	GSP Prince	2	306	62	3,00	4,553
16	Tog Mor	1	6	144	3,00	0,207
17	Castoro Sei	1	9	342	3,00	0,739
18	S 7000	1	122	725	3,00	21,228
<b>Итого на 1 трубопровод:</b>						<b>37,178</b>
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>						<b>148,712</b>

Таким, образом, объем стеклянного боя незагрязненного (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп) за весь период производства строительных работ составит 37,178 т для одного трубопровода и 148,712 т для четырех трубопроводов.

### 9.2.1.13 Лом черных металлов несортированный (5 класс опасности)

Лом черных металлов образуется в результате выправки, обрезки деформированных концов и повреждений поверхности труб, а также при зачистке шва после сварочных работ.

Норматив годового объема образования отхода в виде лома черных металлов несортированного ( $M_{чл}$ ) рассчитывается с учетом технологических потерь согласно

справочным данным «Сборника типовых норм потерь материальных ресурсов в строительстве» (дополнение к РДС 82-202-96) по формуле:

$$M_{\text{от}} = \sum_{i=1}^N m_i * n_i * N \div 100; m / \text{год}$$

где:

N – количество типов труб;

$m_i$  – масса  $i$ -ой трубы;

$n_i$  – количество  $i$ -ой трубы;

N - норма отхода, (2,5 %).

Данные для расчета и расчетный объем образования отхода в виде лома черных металлов представлены в таблице 9.2-14.

**Таблица 9.2-14 Расчет количества образования лома черных металлов**

Трубопровод	Тип труб	Протяже н-ность, км	Вес п.м. трубы, т	Норматив образования отхода, %	Итого отхода, т
Трубопровод № 1	Труба Ø812x39,1 мм	230,00	0,603	2,50	3 467,250
Трубопровод № 2	Труба Ø812x39,1 мм	230,00	0,603	2,50	3 467,250
Трубопровод № 3	Труба Ø812x39,1 мм	230,00	0,603	2,50	3 467,250
Трубопровод № 4	Труба Ø812x39,1 мм	230,00	0,603	2,50	3 467,250
<b>ИТОГО:</b>					<b>13 869,000</b>

Таким образом, объем лома черных металлов за весь период производства строительных работ составит 3 467,250 т для одного трубопровода и 13 869,000 т для четырех трубопроводов.

#### **9.2.1.14 Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства (5 класс опасности)**

Расчет количества образования отхода в виде пластмассовой незагрязненной тары, потерявшей потребительские свойства, представлен в таблице 9.2-15.

**Таблица 9.2-15 Расчет количества образования пластмассовой незагрязненной тары, потерявшей потребительские свойства**

№ № п/п	Название судна	Кол-во судов дан- ного типа	Судосутк и на 1 нитку	Кол-во человек на судне	Норматив образо- вания мусора, кг/чел*сут.	Итого бытового пластика, т (0,3%)
---------------	----------------	---	-----------------------------	-------------------------------	--	--

№ № п/п	Название судна	Кол-во судов дан-ного типа	Судосутк и на 1 нитку	Кол-во человек на судне	Норматив образования мусора, кг/чел*сут.	Итого бытового пластика, т (0,3%)
1	Dunai	1	18	10	2,00	0,001
2	Mustang	1	12	8	2,00	0,001
3	Taccola	1	12	17	2,00	0,001
4	GSP Lyra	1	19	5	2,00	0,001
5	Bryansk	1	14	5	2,00	0,000
6	Dikson	1	6	13	3,00	0,001
7	GSP Vega	1	73	23	2,00	0,010
8	Calamity Jane	1	71	72	3,00	0,046
9	Normand Neptune	2	152	40	3,00	0,055
10	Normand Flipper	3	414	16	3,00	0,060
11	Normand Mermaid	2	274	70	3,00	0,173
12	Kahmari 2	1	12	4	3,00	0,000
12	HAM 350	4	82	10	3,00	0,007
13	Tartness	1	88	46	3,00	0,036
14	GSP Prince	2	306	62	3,00	0,171
15	Tog Mor	1	6	144	3,00	0,008
16	Castoro Sei	1	9	342	3,00	0,028
17	S 7000	1	122	725	3,00	0,796
<b>Итого на 1 трубопровод:</b>						<b>1,395</b>
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>						<b>5,580</b>

\* - суда, выделенные цветом, сжигают пластмассовую тару в судовых инсинераторах.

Таким образом, объем отхода в виде пластмассовой незагрязненной тары, потерявшей потребительские свойства, за весь период производства строительных работ составит 1,395 т для одного трубопровода и 5,580 т для четырех трубопроводов.

#### 9.2.1.15 Обрезки и обрывки тканей смешанных (изношенная спецодежда) (5 класс опасности)

В состав спецодежды входят следующие наименования с указанным средним весом:

- костюм хлопчатобумажный с водоотталкивающей пропиткой 2,4 кг;
- рукавицы комбинированные 0,3 кг;
- куртка на утепляющей подкладке 2,5 кг;

- брюки на утепляющей подкладке 2,8 кг.

Срок службы каждого комплекта 1 год.

Данные для расчета и объем образования отходов в виде обрезков и обрывков тканей смешанных приведены в таблице 9.2-16.

$$M = m \times K / 100 \times 10^{-3}, \text{ тонн}$$

$$K = \frac{t}{365} \times 100\%$$

- где:  $M$  – количество изношенной спецодежды, т
- $m$  – количество судов данного типа, ед.
- $K$  – коэффициент учета времени строительного процесса, %
- $t$  – время работы судна, сут.

**Таблица 9.2-16 Расчет количества образования отходов в виде обрезков и обрывков тканей смешанных**

№№ п/п	Название судна	Количество судов данного типа	Кол-во человек, п	Судосутки на 1 нитку	% от годового норматива	Вес спецодежды, кг/чел*год	Итого, т
1	Dunai	1	10	18	4,93	8,00	0,004
2	Mustang	1	8	12	3,29	8,00	0,002
3	Taccola	1	17	12	3,29	8,00	0,004
4	GSP Lyra	1	5	19	5,21	8,00	0,002
5	Bryansk	1	5	14	3,84	8,00	0,002
6	Dikson	1	13	6	1,64	8,00	0,002
7	GSP Vega	1	23	73	20,00	8,00	0,037
8	Calamity Jane	1	72	71	19,45	8,00	0,112
9	Normand Neptune	2	40	152	41,64	8,00	0,133
10	Normand Flipper	3	16	414	113,42	8,00	0,145
11	Normand Mermaid	2	70	274	75,07	8,00	0,420
12	Kahmari 2	1	4	12	3,29	8,00	0,001
13	HAM 350	4	10	82	22,47	8,00	0,018
14	Tartness	1	46	88	24,11	8,00	0,089
15	GSP Prince	2	62	306	83,84	8,00	0,416
16	Tog Mor	1	144	6	1,64	8,00	0,019

№№ п/п	Название судна	Количество судов данного типа	Кол-во человек, п	Судосутки на 1 нитку	% от годового норматива	Вес спецодежды, кг/чел*год	Итого, т
17	Castoro Sei	1	342	9	2,47	8,00	0,068
18	S 7000	1	725	122	33,42	8,00	1,938
<b>Итого на 1 трубопровод:</b>							<b>3,412</b>
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>							<b>13,648</b>

\* - суда, выделенные цветом, сжигают отходы в судовых инсинераторах.

Таким образом, объем отхода в виде обрезков и обрывков тканей смешанных за весь период производства строительных работ составит 3,412 т для одного трубопровода и 13,648 т для четырех трубопроводов.

#### 9.2.1.16 Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные (5 класс опасности)

Расчет количества образования отхода в виде пищевых отходов кухонь и организаций общественного питания несортированных представлен в таблицах 9.2-17 и 9.2-18.

**Таблица 9.2-17 Расчет количества образования пищевых отходов кухонь и организаций общественного питания несортированных от судов, работающих в пределах 12-ти мильной зоны**

№№ п/п	Название судна	Кол-во судов дан- ного типа	Судосутки на 1 нитку	Количество человек на судне	Норматив образования мусора, кг/чел*сут.	Итого пищевых отходов, т (62,2%)
1	Dunai	1	18	10	2,00	0,224
2	Mustang	1	12	8	2,00	0,119
3	Taccola	1	12	17	2,00	0,254
4	GSP Lyra	1	19	5	2,00	0,118
5	Bryansk	1	14	5	2,00	0,087
6	Dikson	1	6	13	3,00	0,146
7	GSP Vega	1	17	23	2,00	0,486
8	Calamity Jane	1	71	72	3,00	9,539
9	Normand Neptune	2	40	40	3,00	2,986

№№ п/п	Название судна	Кол-во судов данного типа	Судосутки на 1 нитку	Количество человек на судне	Норматив образования мусора, кг/чел*сут.	Итого пищевых отходов, т (62,2%)
10	Normand Flipper	3	78	16	3,00	2,329
11	Normand Mermaid	2	50	70	3,00	6,531
12	Kahmari 2	1	12	4	3,00	0,090
13	HAM 350	4	82	10	3,00	1,530
14	Tartness	1	88	46	3,00	7,554
15	GSP Prince	2	82	62	3,00	9,487
16	Tog Mor	1	6	144	3,00	1,612
17	Castoro Sei	1	9	342	3,00	5,744
18	S 7000	1	19	725	3,00	25,704
<b>Итого на 1 трубопровод:</b>						<b>74,540</b>
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>						<b>298,160</b>

\* - суда, выделенные цветом, сжигают пищевые отходы в судовых инсинераторах.

**Таблица 9.2-18 Расчет количества образования пищевых отходов кухонь и организаций общественного питания несортированных от судов, работающих за пределами 12-ти мильной зоны**

№№ п/п	Название судна	Кол-во судов данного типа	Судосутки на 1 нитку	Количество человек на судне	Норматив образования мусора, кг/чел*сут.	Итого пищевых отходов, т (62,2%)
1	GSP Vega	1	56	23	2,00	1,602
2	Normand Flipper	3	112	16	3,00	3,344
3	Normand Neptune	2	112	40	3,00	8,360
4	Normand Mermaid	2	112	70	3,00	14,629
5	GSP Prince	2	112	62	3,00	12,958
6	S 7000	1	112	725	3,00	151,519
<b>Итого на 1 трубопровод:</b>						<b>192,412</b>
<b>Итого на 4 трубопровода:</b>						<b>769,648</b>

Таким образом, объем отходов кухонь и организаций общественного питания несортированных за весь период производства строительных работ составит 266,952 т для одного трубопровода и 1 067,808 т для четырех трубопроводов.

В связи с тем, что одна часть объема пищевых отходов (769,648 т) будет измельчена и сброшена за пределами 12 мильной зоны с учетом требований МАРПОЛ 73/78 (Правило

4, Приложение V), другая часть (240,160 т) сожжена в судовых инсинераторах в расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду указанные объемы не войдут, так как указанные воды находятся вне юрисдикции Российской Федерации и подчиняются только положениям Конвенции, которыми не определены методы взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду.

## **9.2.2 Период эксплуатации**

В период эксплуатации предполагается ежегодное обследование трубопровода с судна Normand Mermaid и служебно-разъездного катера КМ-220, которые будут производить внутреннюю и внешнюю инспекцию.

При расчете объемов образования отходов использовались данные объектов-аналогов, литературные источники («Предотвращение загрязнения окружающей среды с судов», М., Мир, 2004 г., Л.М. Михрин «Предотвращение загрязнения морской среды с судов и морских сооружений», С-Пб, 2005 г.) и методические документы.

### **9.2.2.1 Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак (1 класс опасности)**

Для освещения помещений кают, камбузов, кают компаний и других помещений на Normand Mermaid применяются люминесцентные ртутьсодержащие лампы. На катере используются лампы накаливания, которые после выхода из строя поступают в состав твердых бытовых отходов. Лампы выходят из строя по мере выработки ресурса, либо из-за механических повреждений.

Количество ламп, ежегодно подлежащих утилизации, рассчитывается по формуле:

$$\text{Ор.л.} = \text{Кр.л.} \times \text{Чр.л.} \times \text{С} / \text{Нр.л.}$$

где:

Ор.л. – кол-во образования отработанных источников света (шт./год);

Кр.л. – кол-во установленных источников света на предприятии;

Чр.л. – среднее время работы в сутки источника света;

С – число дней работы в году;

Нр.л. – нормативный срок службы одного источника света, час.

Расчет количества образования отработанных ртутных ламп представлены в таблице 9.2-19.

Таблица 9.2-19 Расчет количества образования ртутных ламп отработанных

№№ п/п	Название судна	Кол- во судов	Год работы	Количество установ- ленных ламп, шт.	Вес ламп, г	Ч <sub>р.л.</sub> , час	С	Нормативный срок службы	Годовой объем отходов в виде отработанных люминесцентных ламп, шт.	Годовой объем отходов в виде отработанных люминесцентных ламп, т/год
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	1	2016	130	310	20	30	12 000	6,500	0,0020
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	1	2017	130	310	20	60	12 000	13,000	0,0040
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	1	2018	130	310	20	30	12 000	6,500	0,0020
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	1	2021*	130	310	20	45	12 000	9,750	0,0030
5	Обследование критических участков	1	ежегодно	130	310	20	20	12 000	4,333	0,0013

\* - далее каждые 5 лет



Таким образом, объем отхода в виде ртутных ламп отработанных на первые года эксплуатации составит:

- на 2016 год – 0,0033 т;
- на 2017 год – 0,0066 т;
- на 2018 год – 0,0033 т;
- на 2019 и 2020 года – по 0,0013 т;
- 2021 год – 0,0043 т.

### 9.2.2.2 Шлам нефтеотделительных установок (3 класс опасности)

После очистки льяльных вод остаются тяжелые гудронообразные нефтесодержащие отходы. Объем нефтешлама, образующегося в процессе сепарации льяльных вод сбрасываются и накапливаются в специальных танках, далее сдаются либо непосредственно на портовые сооружения, либо на суда-сборщики отходов и льяльных вод.

Расчет количества нефтешлама, образующегося на судах, рассчитывается на основании «Предотвращения загрязнения морской среды с судов и морских сооружений», Л.М. Михрин, С-Пб, 2005 г.

$$M = n \times p \times t \times N / 100, \text{ тонн}$$

- где:  $M$  – количество нефтешлама, т
- $n$  – количество судов данного типа, ед.
- $p$  – суточная потребность судна в топливе, т
- $t$  – время работы судна, сут.
- $N$  – норматив образования отходов сепарации, %

Расчет количества образования шлама нефтеотделительных установок представлен в таблице 9.2-20.

**Таблица 9.2-20 Расчет количества образования шлама нефтеотделительных установок**

№№ п/п	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Время работы судна	Суточная потребность в топливе, т	Норматив образования отходов сепарации, %	Объем нефтешлама по годам, м <sup>3</sup>

№№ п/п	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Время работы судна	Суточная потребность в топливе, т	Норматив образования отходов сепарации, %	Объем нефтешлама по годам, м <sup>3</sup>
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	Normand Mermaid	1	2016	30	16,20	0,60	2,916
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	Normand Mermaid	1	2017	60	16,20	0,60	5,832
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	Normand Mermaid	1	2018	30	16,20	0,60	2,916
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	Normand Mermaid	1	2021*	45	16,20	0,60	4,374
5	Обследование критических участков	Normand Mermaid	1	ежегодно	20	16,20	0,60	1,944

\* - далее каждые 5 лет

Таким образом, объем отхода в виде шлама нефтеотделительных установок на первые года эксплуатации составит:

- на 2016 год – 4,860 т;
- на 2017 год – 9,720 т;
- на 2018 год – 4,860 т;
- на 2019 и 2020 года – по 1,944 т;
- 2021 год – 6,318 т.

### 9.2.2.3 Отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы) – (3 класс опасности)

При функционировании судов и каждодневном обслуживании агрегатов образуются отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами - так называемые эксплуатационные отходы. По литературным данным и объектам-аналогам таких отходов в среднем образуется от 0,010 до 0,015 т/сут.

Расчет количества образования отходов твердых производственных материалов, загрязненных нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы) рассчитывается на основании «Предотвращения загрязнения окружающей среды с судов», М., Мир, 2004 г., по формуле:

$$M = n \times t \times N, \text{ тонн}$$

где:  $M$  – количество образования эксплуатационных отходов, т

$n$  – количество судов данного типа, ед.

$t$  – время работы судна, сут.

$N$  – норматив образования отхода, т/сут

Расчет количества образования отходов твердых производственных материалов, загрязненных нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы) представлен в таблице 9.2-21.

**Таблица 9.2-21 Расчет количества образования отходов твердых производственных материалов, загрязненных нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы)**

№№ п/п	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Время работы судна	Норматив образования отходов, т/сут.	Объем эксплуатационных отходов по годам, т	Итого объем эксплуатационных отходов по годам, т
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	Normand Mermaid	1	2016	30	0,015	0,450	0,510
		Катер КМ-220	1		6	0,010	0,060	
2	Обследование трассы	Normand Mermaid	1	2017	60	0,015	0,900	1,020

№№ п/п	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Время работы судна	Норматив образования отходов, т/сут.	Объем эксплуата- ционных отходов по годам, т	Итого объем эксплуата-ционных отходов по годам, т
	трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	Катер КМ-220	1		12	0,010	0,120	
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	Normand Mermaid	1	2018	30	0,015	0,450	0,510
		Катер КМ-220	1		6	0,010	0,060	
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	Normand Mermaid	1	2021*	45	0,015	0,675	0,745
		Катер КМ-220	1		7	0,010	0,070	
5	Обследование критических участков	Normand Mermaid	1	ежегодно	20	0,015	0,300	0,350
		Катер КМ-220	1		5	0,010	0,050	

\* - далее каждые 5 лет

Таким образом, объем отхода в виде твердых производственных материалов, загрязненных нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы) на первые года эксплуатации составит:

- на 2016 год – 0,860 т;
- на 2017 год – 1,720 т;
- на 2018 год – 0,860т;
- на 2019 и 2020 года – по 0,350 т;
- 2021 год – 1,095 т.

#### 9.2.2.4 Масла растительные отработанные (4 класс опасности)

В результате работы кухни (фритюрниц) на крупных судах, работающих длительное время образуется отход в виде масла растительного отработанного.

В связи с тем, что сброс указанного вида отхода запрещен Правило 3 Приложения V МАРПОЛ73/78, весь объем образовавшегося масла будет сдаваться на обезвреживание.

Расчет количества образования отхода растительного масла отработанного, представлен в таблице 9.2-22.

**Таблица 9.2-22 Расчет количества образования масла растительного отработанного**

№№ п/п	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Время работы судна	Кол-во фри-тюриц	Объем используемого масла	Частота смены масла, дней	Итого т
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	Normand Mermaid	1	2016	30	1	10	0,60	0,500
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	Normand Mermaid	1	2017	60	1	10	0,60	1,000
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	Normand Mermaid	1	2018	30	1	10	0,60	0,500
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	Normand Mermaid	1	2021*	45	1	10	0,60	0,750
5	Обследование критических участков	Normand Mermaid	1	еже-годно	20	1	10	0,60	0,333

\* - далее каждые 5 лет

Таким образом, объем образования отработанного растительного масла на первые года эксплуатации составит:

- на 2016 год – 0,833 т;
- на 2017 год – 1,333 т;
- на 2018 год – 0,833 т;
- на 2019 и 2020 года – по 0,333 т;
- 2021 год – 1,083 т.

#### **9.2.2.5 Отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов (ляляльные воды) – (4 класс опасности)**

Во время эксплуатации судна в его корпусе под сланями (лялялами) постепенно скапливается некоторое количество нефтесодержащей воды (подсланивые или ляляльные воды). Она может проникать через неплотности в соединениях труб и арматуры, через сальники насосов и дейдвудной трубы, появляться вследствие конденсации водяных паров и небольшой водотечности корпуса и т. д. В течение рейса с ней могут смешиваться частицы краски, ворсы от осыпающейся в процессе качки изоляции и различных набивочных материалов, продуктов коррозии и закоксовавшихся нефтепродуктов.

Ляляльные воды состоят из морской и конденсированной воды (95%) и различных нефтепродуктов (топливо – 3%, масла – 1,5%, мех. примеси – 0,5%), состав и количество которых зависит от используемого топлива, срока эксплуатации судового оборудования и других факторов. В нефтяной части ляляльных вод содержится топлива до 70-80%, масла 20-30% и механических примесей до 4-6%.

За пределами 12-мильной зоны ляляльные воды подвергаются очистке (сепарации) и сбрасываются в море через систему автоматического замера содержания нефти, регистрации и управления сбросом. Указанная система не позволяет сбрасывать за борт воду, в которой концентрация нефти превышает 15 ppm (15 частей на миллион).

Для очистки ляляльных вод от нефти применяется нефтеочистное оборудование, основанное на принципе сепарации или фильтрации.

Объем нефтешлама, образующегося в процессе сепарации рассчитан в подпункте 9.2.2.2.

В разделе 5.2.2.2 настоящего тома рассчитан объем образования ляляльных вод от всех типов судов, который составляет 4 639,40 м<sup>3</sup> (т). Часть объема будет очищена и сброшена за 12-ти мильной зоной (4 625,00 м<sup>3</sup>), а часть сдана на портовые приемные сооружения (14,40 м<sup>3</sup>/т).

В связи с тем, что объем очищенных ляляльных вод будет сброшен за пределами 12 мильной зоны с учетом требований МАРПОЛ 73/78 (Правило 9.1.b, Приложение I) в расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду указанный объем не войдет, так как указанные воды находятся вне юрисдикции Российской Федерации и подчиняются только положениям Конвенции, которыми не определены методы взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду.

#### **9.2.2.6 Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) – (4 класс опасности)**

Мусор на судах образуется в процессе:

- повседневного санитарно-гигиенического ухода за жилыми и служебными помещениями (бытовой мусор);
- питания экипажа и пассажиров;
- хранения продуктов.

Количество судового мусора на одного человека определяется типом судна, его размерами и общей численностью людей. По данным ИМО (Международная морская организация) среднесуточная норма бытового мусора составляет 1-2 кг/чел на грузовых судах и 2-3 кг/чел на пассажирских. В расчетах принято наибольшее значение, так как на судах производящих работы помимо экипажа присутствуют рабочие, осуществляющие строительные работы и живущие там постоянно.

Результаты исследования образования мусора на судах, представленные в книге Л.М. Михрина «Предотвращение загрязнения морской среды с судов и морских сооружений», С-Пб, 2005 г., показали, что компоненты судового мусора распределяются следующим образом:

- пищевые отходы – 62,20 %;
- бумага и картон – 17,00 %;
- стекло – 8,00 %;
- металл – 5%;
- текстиль – 3,50 %;
- бытовой мусор – 2,40 %;
- деревянный мусор – 1,50 %;
- пластмассовые отходы – 0,3 %;
- резина, ржавчина и краска – 0,1 %.

В связи с тем, что на судах, участвующих в работах, введен отдельный сбор отходов, в расчете их было выделено 4 группы:

- мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) – 29,50 % (бумага, картон, металл, текстиль, бытовой и деревянный мусор);
- пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства – 0,30 %;

- стеклянный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп) – 8,00 %;
- пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные – 62,20 %.

Расчет количества образования отхода в виде мусора от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) представлен в таблице 9.2-23.

**Таблица 9.2-23 Расчет количества образования мусора от бытовых помещений организаций несортированного**

№№ п/п	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Время работы судна	Количество человек на судне	Норматив образования мусора, кг/чел*сут.	Объем ТБО по годам, т (29,5%)	Итого объем ТБО по годам, т (29,5%)
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	Normand Mermaid	1	2016	30	70	3,000	1,859	1,868
		Катер КМ-220	1		6	5	1,000	0,009	
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	Normand Mermaid	1	2017	60	70	3,000	3,717	3,735
		Катер КМ-220	1		12	5	1,000	0,018	
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	Normand Mermaid	1	2018	30	70	3,000	1,859	1,868
		Катер КМ-220	1		6	5	1,000	0,009	
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	Normand Mermaid	1	2021*	45	70	3,000	2,788	2,798
		Катер КМ-220	1		7	5	1,000	0,010	
5	Обследование критических участков	Normand Mermaid	1	еже-годно	20	70	3,000	1,239	1,246
		Катер КМ-220	1		5	5	1,000	0,007	

\* - далее каждые 5 лет

Таким образом, объем мусора от бытовых помещений организаций несортированного (исключая крупногабаритный) на первые года эксплуатации составит:



- на 2016 год – 3,114 т;
- на 2017 год – 6,227 т;
- на 2018 год – 3,114 т;
- на 2019 и 2020 года – по 1,246 т;
- на 2021 год – 4,044 т.

#### 9.2.2.7 Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие пункты (отработанный картридж) – (4 класс опасности)

При эксплуатации принтеров и копировальной техники образуются использованные картриджи, состоящие более чем на 90% из пластика. По данным производителей большинство моделей картриджей рассчитаны на одноразовое использование и дополнительной заправке не подлежат. Таким образом, после использования изделие поступает в отход.

Количество образующихся использованных картриджей рассчитывается на основании «Методики расчета объемов образования отходов. Отходы при эксплуатации офисной техники. МРО-10-01» по формуле:

$$M = m \times k / r \times n \times s \times 10^{-3}, \text{ тонн}$$

где:  $M$  – количество образования использованных картриджей, т

$m$  – средний вес использованного картриджа, кг

$k$  – среднее количество листов, шт.

$r$  – ресурс картриджа, листов

$n$  – количество используемой оргтехники, ед.

$s$  – количество судов, где используется оргтехника, ед

$10^{-3}$  – переводной коэффициент из килограмм в тонну

Расчет количества образования отходов оргтехники представлены в таблице 9.2-24.

**Таблица 9.2-24 Расчет количества образования отходов оргтехники**

№№ п/п	Виды работ	Кол-во судов	Год работы	Кол-во принтеров на судне, шт.	Среднее кол-во листов, шт.	Ресурс картриджа, листов	Средний вес пустого картриджа, кг	Объем отходов оргтехники по годам, т
-----------	------------	--------------	------------	-----------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	--------------------------------------	--

№№ п/п	Виды работ	Кол-во судов	Год работы	Кол-во принтеров на судне, шт.	Среднее кол-во листов, шт.	Ресурс картриджа, листов	Средний вес пустого картриджа, кг	Объем отходов оргтехники по годам, т
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	1	2016	2	5 000	6 000	0,915	0,0015
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	1	2017	2	5 000	12 000	0,915	0,0008
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	1	2018	2	5 000	6 000	0,915	0,0015
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	1	2021*	2	5 000	7 500	0,915	0,0012
5	Обследование критических участков	1	еже-годно	2	5 000	5 000	0,915	0,0018

\* - далее каждые 5 лет

Таким образом, объем отходов оргтехники на первые года эксплуатации составит:

- на 2016 год – 0,0033 т;
- на 2017 год – 0,0044 т;
- на 2018 год – 0,0033 т;
- на 2019 и 2020 года – по 0,0018 т;
- 2021 год – 0,0030 т.

#### 9.2.2.8 Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод

При очистке сточных и хоз.бытовых вод на судовой очистной установке образуется отход в виде отходов (осадков) при механической и биологической очистке сточных вод. Расчет количества отхода произведен с применением показателей, описанных в

«Справочнике проектировщика. Канализация населенных мест и промышленных предприятий», М., Стройиздат, 1981 г. и представлен в таблице 9.2-25.

**Таблица 9.2-25 Расчет количества образования осадка при механической и биологической очистке сточных вод**

№.№ п/п	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Объем сточных вод, м <sup>3</sup>	Масса сухого остатка, мг/л	Влажность, %	Итого, т
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	Normand Mermaid	1	2016	420	553	60	0,139
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	Normand Mermaid	1	2017	840	553	60	0,279
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	Normand Mermaid	1	2018	420	553	60	0,139
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	Normand Mermaid	1	2021*	630	553	60	0,209
5	Обследование критических участков	Normand Mermaid	1	ежегодно	280	553	60	0,093

\* - далее каждые 5 лет

Таким образом, объем осадка при механической и биологической очистке сточных вод на первые года эксплуатации составит:

- на 2016 год – 0,232 т;
- на 2017 год – 0,372 т;
- на 2018 год – 0,232 т;
- на 2019 и 2020 года – по 0,093 т;
- 2021 год – 0,302 т.

### 9.2.2.9 Медицинские отходы (4 класс опасности)

В результате профилактического осмотра персонала или при обращении персонала с травмами в медицинском пункте образуется отход в виде перевязочного и иного материала.

Расчет количества образования медицинских отходов рассчитан с применением удельных показателей образования отхода на основании «Санитарно-эпидемиологических требований к организации сбора, обезвреживания, временного хранения и удаления отходов в лечебно-профилактических учреждениях» В.Г. Акимкин, Методическое пособие, М., 2004 г. Расчет количества образования медицинских отходов представлен в таблице 9.2-26.

**Таблица 9.2-26 Расчет количества образования медицинских отходов**

№№ п/п	Виды работ	Кол-во судов	Год работы	Кол-во человек, п	Время работы судна, сут.	Среднее кол-во посещений	Средний удельный норматив образования отхода, кг/сут.	Объем мед. отходов по годам, т
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	1	2016	70	30	8	0,01	0,0024
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	1	2017	70	60	8	0,01	0,0048
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	1	2018	70	30	8	0,01	0,0024
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	1	2021*	70	45	8	0,01	0,0036
5	Обследование критических участков	1	ежегодно	70	20	8	0,01	0,0016

\* - далее каждые 5 лет

Таким образом, объем медицинских отходов на первые года эксплуатации составит:

- на 2016 год – 0,0040т;
- на 2017 год – 0,0080 т;
- на 2018 год – 0,0040 т;
- на 2019 и 2020 года – по 0,0016 т;
- 2021 год – 0,0052 т.

#### 9.2.2.10 Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп) – (5 класс опасности)

Расчет количества образования отхода в виде стекланный боя незагрязненного (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп) представлен в таблице 9.2-27.

**Таблица 9.2-27 Расчет количества образования стекланный боя незагрязненного**

№№ п/п	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Время работы судна	Количество человек на судне	Норматив образования мусора, кг/чел*сут.	Объем бытового стекла по годам, т (8%)	Итого объем бытового стекла по годам, т (8%)
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	Normand Mermaid	1	2016	30	70	3,000	0,504	0,506
		Катер КМ-220	1		6	5	1,000	0,002	
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	Normand Mermaid	1	2017	60	70	3,000	1,008	1,013
		Катер КМ-220	1		12	5	1,000	0,005	
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	Normand Mermaid	1	2018	30	70	3,000	0,504	0,506
		Катер КМ-220	1		6	5	1,000	0,002	
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	Normand Mermaid	1	2021*	45	70	3,000	0,756	0,759
		Катер КМ-220	1		7	5	1,000	0,003	
5	Обследование критических	Normand Mermaid	1	еже-годно	20	70	3,000	0,336	0,338

№.№ п/п	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Время работы судна	Количество человек на судне	Норматив образования мусора, кг/чел*сут.	Объем бытового стекла по годам, т (8%)	Итого объем бытового стекла по годам, т (8%)
	участков	Катер КМ-220	1		5	5	1,000	0,002	

\* - далее каждые 5 лет

Таким, образом, объем стеклянного боя незагрязненного (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп) на первые года эксплуатации составит:

- на 2016 год – 0,844 т;
- на 2017 год – 1,689 т;
- на 2018 год – 0,844 т;
- на 2019 и 2020 года – по 0,338 т;
- на 2021 год – 1,097 т.

#### 9.2.2.11 Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства (5 класс опасности)

Расчет количества образования отхода в виде пластмассовой незагрязненной тары, потерявшей потребительские свойства представлен в таблице 9.2-28.

**Таблица 9.2-28 Расчет количества образования пластмассовой незагрязненной тары, потерявшей потребительские свойства**

№.№ п/п	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Время работы судна	Количество человек на судне	Норматив образования мусора, кг/чел*сут.	Объем бытового пластика по годам, т (0,3%)	Итого объем бытового пластика по годам, т (0,3%)
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	Normand Mermaid	1	2016	30	70	3,000	0,0189	0,019
		Катер КМ-220	1		6	5	1,000	0,0001	

№№ п/п	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Время работы судна	Количество человек на судне	Норматив образования мусора, кг/чел*сут.	Объем бытового пластика по годам, т (0,3%)	Итого объем бытового пластика по годам, т (0,3%)
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	Normand Mermaid	1	2017	60	70	3,000	0,0378	0,038
		Катер КМ-220	1		12	5	1,000	0,0002	
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	Normand Mermaid	1	2018	30	70	3,000	0,0189	0,019
		Катер КМ-220	1		6	5	1,000	0,0001	
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	Normand Mermaid	1	2021*	45	70	3,000	0,0284	0,029
		Катер КМ-220	1		7	5	1,000	0,0001	
5	Обследование критических участков	Normand Mermaid	1	еже- годно	20	70	3,000	0,0126	0,013
		Катер КМ-220	1		5	5	1,000	0,0001	

\* - далее каждые 5 лет

Таким образом, объем пластмассовой незагрязненной тары, потерявшей потребительские свойства, на первые года эксплуатации составит:

- на 2016 год – 0,032 т;
- на 2017 год – 0,064 т;
- на 2018 год – 0,032т;
- на 2019 и 2020 года – по 0,013 т;
- на 2021 год – 0,049 т.

#### 9.2.2.12 Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные (5 класс опасности)

Расчет количества образования отхода в виде пищевых отходов кухонь и организаций общественного питания несортированных представлен в таблице 9.2-29.

**Таблица 9.2-29 Расчет количества образования пищевых отходов кухонь и организаций общественного питания несортированных**

№№ п/п	Виды работ	Тип судна	Кол-во судов	Год работы	Время работы судна	Количество человек на судне	Норматив образования мусора, кг/чел*сут.	Объем пищевых отходов по годам, т (62,2%)	Итого объем пищевых отходов по годам, т (62,2%)
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	Normand Mermaid	1	2016	30	70	3,000	3,919	3,938
		Катер КМ-220	1		6	5	1,000	0,019	
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	Normand Mermaid	1	2017	60	70	3,000	7,837	7,874
		Катер КМ-220	1		12	5	1,000	0,037	
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	Normand Mermaid	1	2018	30	70	3,000	3,919	3,938
		Катер КМ-220	1		6	5	1,000	0,019	
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	Normand Mermaid	1	2021*	45	70	3,000	5,878	5,900
		Катер КМ-220	1		7	5	1,000	0,022	
5	Обследование критических участков	Normand Mermaid	1	еже-годно	20	70	3,000	2,612	2,628
		Катер КМ-220	1		5	5	1,000	0,016	

\* - далее каждые 5 лет

Таким образом, объем пищевых отходов кухонь и организаций общественного питания несортированных, на первые года эксплуатации составит:

- на 2016 год – 6,566 т;
- на 2017 год – 13,130 т;
- на 2018 год – 6,566 т;
- на 2019 и 2020 года – по 2,628 т;
- на 2021 год – 8,528 т.



В связи с тем, что часть объема пищевых отходов (37,225 т) будет измельчена и сброшена за пределами 12 мильной зоны с учетом требований МАРПОЛ 73/78 (Правило 4, Приложение V) в расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду указанный объем не войдет, так как указанные воды находятся вне юрисдикции Российской Федерации и подчиняются только положениям Конвенции, которыми не определены методы взимания платы за негативное воздействие на окружающую среду.

### 9.3 Определение класса опасности отходов

Обоснование отнесения опасного отхода к классу опасности для окружающей природной среды проводится в соответствии со статьей 14 Федерального Закона «Об отходах производства и потребления», «Критериями отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды» (Приказ МПР РФ № 511 от 15.06.2001г.), «Федеральным классификационным каталогом отходов» с дополнением (Приказ МПР России № 786 от 02.12.2002 г. и Приказом МПР России № 663 от 30.07.2003 г.). Перечень отходов с отнесением к классу опасности, указанием кода отхода согласно ФККО представлен в таблице 9.3-1.

**Таблица 9.3-1 Классы опасности отходов**

Класс опасности отходов	Степень опасности отходов
I класс опасности	Чрезвычайно опасные
II класс опасности	Высоко опасные
III класс опасности	Умеренно опасные
IV класс опасности	Малоопасные
V класс опасности	Практически не опасные

Класс опасности отходов определен одним из методов:

- по значению последней цифры кода отхода по ФККО;
- на основе коэффициентов степени опасности для компонентов отходов (мет. 2001) (Приказ МПР РФ № 511 от 15.06.2001г. «Об утверждении критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды»).

Часть рассчитанных отходов отсутствует в Федеральном классификационном каталоге, а именно:

- отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы);
- другие химические отходы (моноэтиленгликоль);
- золы, шлаки и пыль от топочных установок и от термической обработки отходов;
- отходы оргтехники (отработанные картриджи);
- медицинские отходы.

Для таких отходов класс опасности определен по литературным данным и рассчитан с помощью специализированной программы «Расчет класса опасности отходов» - версия 2.1 (Интеграл 2001-2006).

Расчет класса опасности по указанному виду отхода представлен в Приложении И.

**Таблица 9.3-2 Перечень и класс опасности отходов**

№№ п/п	Наименование отходов	Код ФККО	Класс опасности отхода для окружающей природной среды
1	Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	353 301 00 13 01 1	1
2	Шлам нефтеотделительных установок	546 003 00 04 03 3	3
3	Отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы)	549 030 00 00 00 0	3
4	Отходы химического происхождения (моноэтиленгликоль)	590 000 00 00 00 0	3
5	Масла растительные отработанные	126 002 00 02 00 4	4
6	Золы, шлаки и пыль от топочных установок и от термической обработки отходов	313 000 00 00 00 0	4
7	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	912 004 00 01 00 4	4
8	Отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов (льяльные воды)	544 000 00 00 00 0	4
9	Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие пункты (отработанные картриджи)	921 000 00 00 00 0	4
10	Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод	943 000 00 00 00 0	4
11	Медицинские отходы	971 000 00 00 00 0	4
12	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	314 008 02 01 99 5	5
13	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	571 018 00 13 00 5	5
14	Лом черных металлов несортированный	351 301 00 01 99 5	5

<b>№№ п/п</b>	<b>Наименование отходов</b>	<b>Код ФККО</b>	<b>Класс опасности отхода для окружающей природной среды</b>
15	Обрезки и обрывки тканей смешанных (изношенная списанная спецодежда)	581 011 08 01 99 5	5
16	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	912 010 01 00 00 5	5

#### 9.4 Виды, физико-химическая характеристика и места образования отходов

Таблица 9.4-1 Виды, физико-химическая характеристика и места образования отходов

Наименование отходов	Место образования отходов производство, цех, технологический процесс, установка	Класс опасности отходов (ФККО)	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)				Кол-во отходов (всего), т	Использование отходов (т)				Место, условие хранения отходов	Способ удаления (складирования) отходов
			Агрегатное состояние	Содержание компонентов, %	Растворимость в воде	Летучесть		Передано другим предприятиям, т	Сдано на полигон,	Сожжено в судовых инсинераторах, т	Обезврежено и сброшено за борт за 12 мильной зоной, т		
<b>Строительство</b>													
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	Эксплуатация судового оборудования	1	Тверд.	Никель – 2,840 %; свинец – 0,220 %; стекло – 85,500 %; латунь – 2,000 %; вольфрам – 1,400 %; железо – 0,190 %; кремний – 4,430 %; люминофор – 0,210 %; мастика – 1,040 %; медь – 2,140 %; ртуть – 0,030 %	Нераств.	Нелет.	0,3988	0,3988	-	-	-	В контейнерах	ООО «Марин Консалтинг» (сбор и транспортировка), ООО «Новозкосервис» (сбор и транспортировка) → ООО Агентство «Ртутная безопасность» (сбор, транспортировка, размещение-хранение и обезвреживание)
Шлам нефтеотделительных установок	Сепарация льяльных вод	3	Шлам	Шлам – 98%, мех. примеси – 2%	Раств.	Летуч.	967,976	499,624	-	468,352	-	В танках	ООО «Новозкосервис» (сбор и транспортировка), ООО «Рубин» (сбор и транспортировка) → ЗАО «АЧ ЭНПП СИРИУС» (транспортировка и обезвреживание); ООО Агентство «Ртутная безопасность» (сбор, транспортировка и использование)
Отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы)	Обслуживание узлов и агрегатов	3	Тверд.	Краска – 50%, ветошь – 20%, отлож. двигателя – 30%	Нераств.	Нелет.	95,880	61,480	-	34,400	-	В танках	ООО НПФ «Крокус» (сбор) → ЗАО «АЧ ЭНПП СИРИУС» (сбор, транспортировка, обезвреживание)
Отходы химического происхождения (моноэтиленгликоль)	Осушка трубопроводов	3	Жидк.	Моноэтиленгликоль – 100%	Нераств.	Нелет.	89,200	89,200	-	-	-	В баках	ООО «Кубань-экопродукт» (сбор, размещение-хранение)

Наименование отходов	Место образования отходов производство, цех, технологический процесс, установка	Класс опасности отходов (ФККО)	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)				Кол-во отходов (всего), т	Использование отходов (т)				Место, условие временного хранения отходов	Способ удаления (складирования) отходов
			Агрегатное состояние	Содержание компонентов, %	Растворимость в воде	Летучесть		Передано другим предприятиям, т	Сдано на полигон,	Сожжено в судовых инсинераторах, т	Обезврежено и сброшено за борт за 12 мильной зоной, т		
Масла растительные отработанные	Приготовление пищи	4	Жидк.	Масло – 98%, мех. примеси – 2%	Нераств.	Нелет.	28,712	28,712	-	-	-	В баках	ООО «НПП «ЭКОБИО» (сбор, транспортировка, использование, обезвреживание, размещение)
Золы, шлаки и пыль от топочных установок и от термической обработки отходов	Инсинераторы	4	Тверд.	Оксид калия – 3,9%; оксид кальция – 20,5%; оксид магния – 2,2%; оксид кремний – 33,5%; оксид алюминия – 10,5%; оксид железа – 5,2%; оксид натрия – 4,3%; оксид фосфора – 6,9%; оксид серы – 5,1%; оксид титана – 1,5%; хлор – 1,5%; вода – 4,9%	Нераств.	Нелет.	113,672	-	113,672	-	-	В танках	ЗАО «АЧ ЭНПП СИРИУС» (транспортировка, использование)
Отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов (льяльные воды)	Эксплуатация судового оборудования	4	Жидк.	Вода – 95%, масло минеральное – 1,5%, мех. примеси – 0,5%, нефть и нефтепродукты – 3%	Нераств.	Нелет.	4 316,000	4 316,000	-	-	-	В танках	ОАО «Новороссийский морской торговый порт» (сбор, транспортировка), ООО «Мортранссервис-НХБ» (сбор), ООО НПФ «Крокус» (сбор), ООО «Рубин» (сбор), ООО «НПП «ЭКОБИО» (сбор, обезвреживание, транспортировка и размещение) → ЗАО «АЧ ЭНПП СИРИУС» (сбор, транспортировка, обезвреживание)
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	Отходы жизнедеятельности персонала	4	Тверд.	Бумага и картон – 57,63%, текстиль – 11,86%; металл – 16,95%, бытовой мусор - 8,14%, древесина – 5%, мех. примеси – 0,42%	Нераств.	Нелет.	548,352	-	120,944	427,408	-	В танках	ООО «Морин Консалтинг (сбор и транспортировка), ООО «Мортранс-сервис-НХБ» (сбор), ООО НПФ «Крокус» (сбор) → ООО «Эко Тон» (сбор, размещение), ООО «Агентство «Ртутная безопасность» (размещение)

Наименование отходов	Место образования отходов производство, цех, технологический процесс, установка	Класс опасности отходов (ФККО)	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)				Кол-во отходов (всего), т	Использование отходов (т)				Место, условие временного хранения отходов	Способ удаления (складирования) отходов
			Агрегатное состояние	Содержание компонентов, %	Растворимость в воде	Летучесть		Передано другим предприятиям, т	Сдано на полигон,	Сожжено в судовых инсинераторах, т	Обезврежено и сброшено за борт за 12 мильной зоной, т		
Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие пункты (отработанные картриджи)	Эксплуатация офисной техники на судах	4	Тверд.	Сополимер стирола с акрилатом (по стиролу) - 2,20%; магнетит - 10,76%; сажа - 0,15%; полипропиленовый воск - 0,06%; аэросил - 0,06%; окись церия 0,03%; пластик белого цвета - 4,75%; пластик черного цвета - 0,44%; полиэтилен - 0,53%; полипропилен - 1,63%; термопластик корпуса - 40,54%; прозрачная резина - 1,21%; алюминий - 9,25%; медь - 0,09%; сталь углеродистая 28,30%.	Нераст.	Нелет.	0,172	0,172	-	-	-	В контейнерах	ООО «Марин Консалтинг» (сбор и транспортировка), ООО «Новозкосервис» (сбор и транспортировка), ООО «Рубин» (сбор и транспортировка) → ООО Агентство «Ртутная безопасность» (размещение)
Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод	Отходы жизнедеятельности персонала	4	Шлам	Органика - 59,8235%, вода - 40%, барий - 0,1%, бор - 0,004%, хром - 0,015%, свинец - 0,009%, никель - 0,006%, цинк - 0,02%, кобальт - 0,016%, медь - 0,0035; марганец - 0,003%	Нераст.	Нелет.	36,025	36,025	-	-	-	В танках	ЗАО «АЧ ЭНПП СИРИУС» (сбор, транспортировка, обезвреживание, использование, размещение)
Медицинские отходы	Отходы жизнедеятельности персонала	4	Тверд.	Углерод - 0,06%; вода - 8,181%; фосфор - 0,007%; целлюлоза - 90,18%; железо - 1,5%; кальций - 0,006%; сера - 0,006%; сульфиды - 0,02%; хлориды - 0,04%	Нераств.	Нелет.	0,332	0,156	-	0,177	-	В контейнерах	ООО Агентство «Ртутная безопасность» (транспортировка, размещение)
Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	Отходы жизнедеятельности персонала	5	Тверд.	Стекло - 98%, мех. примеси - 2%	Нераств.	Нелет.	148,712	-	148,712	-	-	В танках	ООО «Альфа» (сбор, транспортировка и размещение)
Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	Отходы жизнедеятельности персонала	5	Тверд.	Пластик - 98%, Прочее - 2%	Нераств.	Нелет.	5,580	-	1,232	4,348	-	В танках	Агентство «Ртутная безопасность» (сбор, транспортировка и размещение)

Наименование отходов	Место образования отходов производство, цех, технологический процесс, установка	Класс опасности отходов (ФККО)	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)				Кол-во отходов (всего), т	Использование отходов (т)				Место, условие временного хранения отходов	Способ удаления (складирования) отходов
			Агрегатное состояние	Содержание компонентов, %	Растворимость в воде	Летучесть		Передано другим предприятиям, т	Сдано на полигон,	Сожжено в судовых инсинераторах, т	Обезврежено и сброшено за борт за 12 мильной зоной, т		
Лом черных металлов несортированный	Шлифовка концов труб и сварного шва	5	Тверд.	Металл – 98%, мех. примеси – 2%	Нераств.	Нелет.	13 869,000	13 869,000	-	-	-	В контейнерах	ООО «Крымсквторсырье» (заготовка, переработка и реализация), ООО «Новорос-металл» (заготовка, переработка и реализация)
Обрезки и обрывки тканей смешанных (изношенная спецодежда)	Отходы жизнедеятельности персонала	5	Тверд.	Хлопок – 90%, нейлон – 8%, мех. примеси 2%	Нераств.	Нелет.	13,648	-	3,056	10,592	-	В танках	ООО «Альфа» (сбор, транспортировка и размещение)
Пищевые отходы кухни и организаций общественного питания несортированные	Отходы жизнедеятельности персонала	5	Тверд.	Пищевых отходов 80%, прочего 20%	Нераств.	Нелет.	1 067,808	-	58,000	240,160	769,648	В танках	ООО «Альфа» (сбор, транспортировка и размещение)
<b>ИТОГО:</b>							<b>21 389,868</b>	<b>18 900,768</b>	<b>445,616</b>	<b>1 136,737</b>	<b>906,748</b>		

Таблица 9.4-2 Виды, физико-химическая характеристика и места образования отходов в период эксплуатации

Наименование отходов	Место образования отходов производство, цех, технологический процесс, установка	Класс опасности отходов (ФККО)	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)				Кол-во отходов (всего), т	Использование отходов (т)				Место, условие хранения отходов	Способ удаления (складирования) отходов
			Агрегатное состояние	Содержание компонентов, %	Растворимость в воде	Летучесть		Передано другим предприятиям, т	Сдано на полигон,	Сожжено в судовых инсинераторах, т	Обезврежено и сброшено за борт за 12 мильной зоной, т		
<b>Эксплуатация</b>													
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	Эксплуатация судового оборудования	1	Тверд.	Никель – 2,840 %; свинец – 0,220 %; стекло – 85,500 %; латунь – 2,000 %; вольфрам – 1,400 %; железо – 0,190 %; кремний – 4,430 %; люминофор – 0,210 %; мастика – 1,040 %; медь – 2,140 %; ртуть – 0,030 %	Нераств.	Нелет.	0,0188	0,0188	-	-	-	В контейнерах	ООО «Марин Консалтинг» (сбор и транспортировка), ООО «Новозкосервис» (сбор и транспортировка) → ООО Агентство «Ртутная безопасность» (сбор, транспортировка, размещение-хранение и обезвреживание)
Шлам нефтеотделительных установок	Сепарация льяльных вод	3	Шлам	Шлам – 98%, мех. примеси – 2%	Раств.	Летуч.	27,702	27,702	-	-	-	В танках	ООО «Новозкосервис» (сбор и транспортировка), ООО «Рубин» (сбор и транспортировка) → ЗАО «АЧ ЭНПП СИРИУС» (транспортировка и обезвреживание); ООО Агентство «Ртутная безопасность» (сбор, транспортировка и использование)
Отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы)	Обслуживание узлов и агрегатов	3	Тверд.	Краска – 50%, ветошь – 20%, отлож. двигателя – 30%	Нераств.	Нелет.	4,885	4,885	-	-	-	В танках	ООО НПФ «Крокус» (сбор) → ЗАО «АЧ ЭНПП СИРИУС» (сбор, транспортировка, обезвреживание)
Масла растительные отработанные	Приготовление пищи	4	Жидк.	Масло – 98%, мех. примеси – 2%	Нераств.	Нелет.	4,415	4,415	-	-	-	В баках	ООО «НПП «ЭКОБИО» (сбор, транспортировка, использование, обезвреживание, размещение)



Наименование отходов	Место образования отходов производство, цех, технологический процесс, установка	Класс опасности отходов (ФККО)	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)				Кол-во отходов (всего), т	Использование отходов (т)				Место, условие временного хранения отходов	Способ удаления (складирования) отходов
			Агрегатное состояние	Содержание компонентов, %	Растворимость в воде	Летучесть		Передано другим предприятиям, т	Сдано на полигон,	Сожжено в судовых инсинераторах, т	Обезврежено и сброшено за борт за 12 мильной зоной, т		
Отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов (льляльные воды)	Эксплуатация судового оборудования	4	Жидк.	Вода – 95%, масло минеральное – 1,5%, мех. примеси – 0,5%, нефть и нефтепродукты – 3%	Нераств.	Нелет.	22,400	22,400	-	-	-	В танках	ОАО «Новороссийский морской торговый порт» (сбор, транспортировка), ООО «Мортранссервис-НХБ» (сбор), ООО НПФ «Крокус» (сбор), ООО «Рубин» (сбор), ООО «НПП «ЭКОБИО» (сбор, обезвреживание, транспортировка и размещение) → ЗАО «АЧ ЭНПП СИРИУС» (сбор, транспортировка, обезвреживание)
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	Отходы жизнедеятельности персонала	4	Тверд.	Бумага и картон – 57,63%, текстиль – 11,86%; металл – 16,95%, бытовой мусор - 8,14%, древесина – 5%, мех. примеси – 0,42%	Нераств.	Нелет.	17,745	-	17,745	-	-	В танках	ООО «Морин Консалтинг» (сбор и транспортировка), ООО «Мортранс-сервис-НХБ» (сбор), ООО НПФ «Крокус» (сбор) → ООО «Эко Тон» (сбор, размещение), ООО «Агентство «Ртутная безопасность» (размещение)
Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие пункты (отработанные картриджи)	Эксплуатация офисной техники на судах	4	Тверд.	Сополимер стирола с акрилатом (по стиролу) - 2,20%; магнетит – 10,76%; сажа – 0,15%; полипропиленовый воск – 0,06%; аэросил – 0,06%; окись церия 0,03%; пластик белого цвета – 4,75%; пластик черного цвета – 0,44%; полиэтилен – 0,53%; полипропилен – 1,63%; термопластик корпуса – 40,54%; прозрачная резина – 1,21%; алюминий – 9,25%; медь – 0,09%; сталь углеродистая 28,30%.	Нераств.	Нелет.	0,016	0,016	-	-	-	В контейнерах	ООО «Марин Консалтинг» (сбор и транспортировка), ООО «Новозкосервис» (сбор и транспортировка), ООО «Рубин» (сбор и транспортировка) → ООО Агентство «Ртутная безопасность» (размещение)

Наименование отходов	Место образования отходов производство, цех, технологический процесс, установка	Класс опасности отходов (ФККО)	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)				Кол-во отходов (всего), т	Использование отходов (т)				Место, условие временного хранения отходов	Способ удаления (складирования) отходов
			Агрегатное состояние	Содержание компонентов, %	Растворимость в воде	Летучесть		Передано другим предприятиям, т	Сдано на полигон,	Сожжено в судовых инсинераторах, т	Обезврежено и сброшено за борт за 12 мильной зоной, т		
Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод	Отходы жизнедеятельности персонала	4	Шлам	Органика – 59,8235%, вода – 40%, барий – 0,1%, бор – 0,004%, хром – 0,015%, свинец – 0,009%, никель – 0,006%, цинк – 0,02%, кобальт – 0,016%, медь – 0,0035; марганец – 0,003%	Нераств.	Нелет.	1,231	1,231	-	-	-	В танках	ЗАО «АЧ ЭНПП СИРИУС» (сбор, транспортировка, обезвреживание, использование, размещение)
Медицинские отходы	Отходы жизнедеятельности персонала	4	Тверд.	Углеорд – 0,06%; вода – 8,181%; фосфор – 0,007%; целлюлоза – 90,18%; железо – 1,5%; кальций – 0,006%; сера – 0,006%; сульфиды – 0,02%; хлориды – 0,04%	Нераств.	Нелет.	0,023	0,023	-	-	-	В контейнерах	ООО Агентство «Ртутная безопасность» (транспортировка, размещение)
Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	Отходы жизнедеятельности персонала	5	Тверд.	Стекло – 98%, мех. примеси – 2%	Нераств.	Нелет.	4,812	-	4,812	-	-	В танках	ООО «Альфа» (сбор, транспортировка и размещение)
Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	Отходы жизнедеятельности персонала	5	Тверд.	Пластик – 98%, Прочее – 2%	Нераств.	Нелет.	0,183	-	0,183	-	-	В танках	ООО «Альфа» (сбор, транспортировка и размещение)
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	Отходы жизнедеятельности персонала	5	Тверд.	Пищевых отходов 80%, прочего 20%	Нераств.	Нелет.	37,418	-	0,193	-	37,225	В танках	ООО «Альфа» (сбор, транспортировка и размещение)
<b>ИТОГО:</b>							<b>120,849</b>	<b>60,691</b>	<b>22,933</b>	<b>0,000</b>	<b>37,225</b>		

\*- далее каждые 5 лет

## **9.5 Требования к местам временного накопления отходов**

### **9.5.1 Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак**

Сбор ртутьсодержащих ламп производится на месте их образования отдельно от обычного мусора с учетом метода переработки и обезвреживания, руководствуясь при этом требованиями санитарных правил к помещениям и работам такого рода (СанПин 2.1.7.1322-03 « Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления»).

Отработанные люминесцентные лампы должны храниться в крытом помещении, недоступном для посторонних, желательно с ровным кафельным либо металлическим полом, в специальных контейнерах. Должны вывозиться в этих же контейнерах на специализированной автомашине.

Не допускается:

- хранение ламп под открытым небом;
- хранение ламп без тары;
- хранение ламп в мягких картонных коробках, наваленных друг на друга;
- хранение ламп на грунтовой поверхности;
- передача ламп в какие-либо сторонние организации, кроме специализированных по переработке данного вида отходов.

### **9.5.2 Твердые бытовые отходы, пластик, стекло, пищевые отходы и списанная спец. одежда**

Для сбора мусора на судне предусмотрены контейнеры, мешки, встроенные в мусоронакопительные емкости. Устройства для сбора и хранения отходов надежно закрыты и имеют соответствующую маркировку, указывающую вид мусора. Контейнеры для сбора мусора размещаются в зоне действия судовых грузоподъемных средств для обеспечения возможности погрузки и выгрузки их с учетом удобства сбора отходов.

Нельзя допускать переполнение контейнеров, своевременный вывоз их должен быть обеспечен согласно договору, заключенному со специализированной организацией по вывозу отходов.

Не допускается:

- поступление в контейнеры для ТБО отходов, не разрешенных к приему на полигоны ТБО, в особенности отходов I и II классов опасности (лампы дневного света и т.п.);
- хранение ТБО в контейнерах более недели (для отходов, в которых содержится большой процент отходов, подверженных разложению (гниению) в летнее время этот срок сокращается до 2 дней).

### **9.5.3 Эксплуатационные отходы**

Эксплуатационные отходы должны собираться в месте их образования, в специальные закрытые контейнеры с соблюдением правил пожарной безопасности. Места временного накопления отходов должны быть оборудованы средствами пожаротушения.

Не допускается:

- поступление эксплуатационных отходов в контейнеры для ТБО либо для других видов отходов;
- поступление посторонних предметов в контейнеры для сбора замасленной ветоши;
- нарушение противопожарной безопасности при хранении отхода.

### **9.5.4 Льяльные воды и шлам нефтеотделительных установок**

Указанные виды отходов должны храниться в предназначенных для этого танках и по мере накопления сдаваться на суда-сборщики льяльных вод или непосредственно на портовые сооружения.

### **9.5.5 Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами**

Временного места для накопления грунта не требуется.

## **9.6 Мероприятия по обращению с отходами**

Предусмотренные мероприятия по обращению с отходами описаны в разделе 2.9 «Мероприятия по охране окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления» Раздел 7 Мероприятия по охране окружающей среды, Часть 1 Подводный участок.

## 9.7 Расчет платы за размещение отходов

### 9.7.1 Период строительства

По классу опасности образующиеся отходы относятся к 4-5 классу опасности.

Размер платы за размещение отходов, определяется по формуле:

$$C_{i \text{ отх.}} = M * N_{\text{баз.}i} * K_{\text{инф.}} * K_{\text{ООПТ}} * K_{\text{э.с.}},$$

где:

$M$  – масса  $i$ -го отхода, т;

$N_{\text{баз.}i}$  - базовый норматив платы за 1 тонну размещенного отхода  $i$ -го вида в пределах установленного лимита;

$K_{\text{э.с.}}$  – коэффициент учитывающий экологические факторы (1,9);

$K_{\text{ООПТ}}$  – коэффициент ООПТ (2,0);

$K_{\text{инф.}}$  - коэффициент инфляции с учетом деноминации ( $K_{\text{инф.}} = 1,79$  – для отходов 5 класса опасности;  $K_{\text{инф.}} = 2,20$  – для отходов 4 классов опасности).

Результаты расчетов экологических платежей представлены в таблицах 9.7-1.

**Таблица 9.7-1 Расчет платы за размещение отходов на период строительства**

№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
1	Золошлаковые отходы	4	28,418	248,40	1,9	2	2,20	59 013,50
2	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	30,236	248,40	1,9	2	2,20	62 788,80
3	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	5	37,178	8,00	1,9	2	1,79	2 023,08

№.№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
4	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	5	0,308	8,00	1,9	2	1,79	16,76
5	Обрезки и обрывки тканей смешанных	5	0,764	8,00	1,9	2	1,79	41,57
6	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	14,500	8,00	1,9	2	1,79	789,03
<b>Итого для 1-го трубопровода:</b>								<b>124 672,74</b>
<b>Итого для 4-х трубопроводов:</b>								<b>498 690,96</b>

Таким образом, сумма затрат на весь период проведения работ по укладке 4 ниток газопроводов составит – 498 690,96 рублей.

Расчет затрат на вывоз отходов не производится, так как «если доставкой i-го отхода занимается специализированная организация, то капитальные затраты на приобретение транспортных средств можно не учитывать, поскольку предприятие, с которого вывозятся отходы, заключает с этой организацией договор о транспортном обслуживании, и оплата по этому договору относится к текущим транспортным расходам предприятия».

### 9.7.2 Период эксплуатации

По классу опасности образующиеся отходы относятся к 4-5 классу опасности.

Размер платы за размещение отходов, определяется по формуле:

$$C_{i \text{ отх.}} = M * N_{\text{баз.}i} * K_{\text{инф.}} * K_{\text{ООПТ}} * K_{\text{э.с.}},$$

где:

M – масса i-го отхода, т;

$N_{\text{баз.}i}$  - базовый норматив платы за 1 тонну размещенного отхода i-го вида в пределах установленного лимита;

$K_{\text{э.с.}}$  – коэффициент экологической ситуации (1,9);

$K_{\text{ООПТ}}$  – коэффициент ООПТ (2,0);

$K_{инф.}$  - коэффициент инфляции с учетом деноминации ( $K_{инф.} = 1,79$  – для отходов 5 класса опасности;  $K_{инф.} = 2,20$  – для отходов 4 классов опасности) – коэффициент будет ежегодно меняться.

Результаты расчетов экологических платежей по каждой нитке представлены в таблицах 9.7-2 – 9.7-6.

**Таблица 9.7-2 Расчет платы за размещение отходов на 2016 год**

№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Кэф. экол. факт.	Кэф. ООПТ	Кэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
1	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	3,114	248,40	1,9	2	2,20	6 466,61
2	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	5	0,844	8,00	1,9	2	1,79	45,93
3	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	5	0,032	8,00	1,9	2	1,79	1,74
4	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	0,035	8,00	1,9	2	1,79	1,90
<b>Итого за 2016 год:</b>								<b>6 516,18</b>

Таблица 9.7-3 Расчет платы за размещение отходов на 2017 год

№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
1	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	6,227	248,40	1,9	2	2,20	12 931,14
2	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	5	1,689	8,00	1,9	2	1,79	91,91
3	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	5	0,064	8,00	1,9	2	1,79	3,48
4	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	0,053	8,00	1,9	2	1,79	2,88
<b>Итого за 2017 год:</b>								<b>13 029,41</b>

Таблица 9.7-4 Расчет платы за размещение отходов на 2018 год

№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
1	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	3,114	248,40	1,9	2	2,20	6 466,61



№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
2	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	5	0,844	8,00	1,9	2	1,79	45,93
3	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	5	0,032	8,00	1,9	2	1,79	1,74
4	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	0,035	8,00	1,9	2	1,79	1,90
<b>Итого за 2018 год:</b>								<b>6 516,18</b>

Таблица 9.7-5 Расчет платы за размещение отходов на 2019 и 2020 года

№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
1	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	1,246	248,40	1,9	2	2,20	2 587,47
2	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	5	0,338	8,00	1,9	2	1,79	18,39

№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
3	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	5	0,013	8,00	1,9	2	1,79	0,71
4	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	0,032	8,00	1,9	2	1,79	1,74
<b>Итого за 2019-2020 года:</b>								<b>2 608,31</b>

Таблица 9.7-6 Расчет платы за размещение отходов на 2021 год

№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
1	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	4,044	248,40	1,9	2	2,20	8 397,87
2	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	5	1,097	8,00	1,9	2	1,79	59,69
3	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	5	0,042	8,00	1,9	2	1,79	2,29

№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
4	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	0,038	8,00	1,9	2	1,79	2,07
<b>Итого за 2021 год:</b>								<b>8 461,92</b>

Таким образом, плата за первые года эксплуатации составит:

- на 2016 год – 6 466,61 руб.;
- на 2017 год – 13 029,41 руб.;
- на 2018 год – 6 466,61 руб.;
- на 2019 и 2020 года – по 2 608,31 руб.;
- на 2021 год – 8 461,92 руб.

## **10 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

### **10.1 Фоновые значения физических параметров среды**

К вредным физическим воздействиям на окружающую природную среду относятся в первую очередь шум и электромагнитные излучения.

Шумом считается всякий неприятный, нежелательный звук или совокупность звуков, мешающих восприятию полезных сигналов, нарушающих тишину, оказывающих вредное или раздражающее воздействие на организм человека, снижающих его работоспособность и (или) являющийся фактором беспокойства для животных. Шумовое воздействие на окружающую среду характеризуется диапазоном частот и амплитуд акустических колебаний.

Электромагнитные поля генерируются при работе электротехнического оборудования и радиоприборов, они влияют на нервно-гуморальную систему, вызывают нарушения обмена веществ, сенсibiliзируют организм. В полном объеме действие электромагнитных полей не изучено, как не изучено и действие комплекса вредных факторов, действующих параллельно с электромагнитными полями.

Нормирование напряженности электромагнитных полей по отношению к человеку производится в зависимости от частоты: с ростом частоты допустимые значения напряженности уменьшаются.

Гигиеническая оценка окружающей среды по фактору шумового и электромагнитного воздействий от источников, расположенных в море, производится для территорий жилой застройки, расположенных на берегу.

Ввиду вышесказанного, все суда и технологическое оборудование, задействованные на акватории Черного моря, будут оказывать воздействие на ближайшие селитебные территории, на которые и производится нормирование шумовых и электромагнитных параметров среды.

#### **10.1.1 Фоновые значения шумовых параметров среды**

В ходе выполненных в 2013 году инженерно-экологических изысканий были произведены замеры уровней шума вблизи дороги Бол. Утриш – Варваровка, существующей проселочной автодороги, а также вблизи жилой зоны (Варваровка) для оценки фоновых значений шумовых параметров среды. Протоколы замеров шумового воздействия представлены в томе 5.1.6 «Инженерно-экологические изыскания и археологические исследования» с арх. № 6976.101.004.21.14.05.01.06/1(2).

Результаты фоновых значений шумовых параметров среды представлены в таблице 10.1-1.

**Таблица 10.1-1**

№ п/п	Место измерения	Эквивалентные уровни звука $L_{э\text{кв}}$ , дБА (день/ночь)	Максимальные уровни звука $L_{\text{макс}}$ , дБА (день/ночь)
	Предельно допустимые уровни звукового воздействия согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 (табл.3 п.9) и СанПиН 2.1.2.2645-10 для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам	55/45	70/60
	Предельно допустимые уровни звукового воздействия согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 (табл.2 п.5) на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий	80	-
1	ААЛ-1 (вдоль дороги Бол.Утриш – Варваровка)	54,5/50,1	61,9/56,1
2	ААЛ-2 (вблизи дороги Бол.Утриш – Варваровка)	58,2/52,1	68,6/54,1
3	ААЛ-3 (вблизи дороги Бол.Утриш – Варваровка)	55,9/50,1	56,4/53,3
4	ААЛ-4 (вблизи проселочной автодороги)	48,5/47,3	51,6/48,0
5	ААЛ-5 (вблизи проселочной автодороги)	53,2/52,3	55,2/53,1
6	NA1	63,2	75,9
7	NA2-1 (день) (пос. Варваровка)	48,1	65,7
8	NA2-2 (ночь) (пос. Варваровка)	46,5	59,7
9	NA3	44,5	65,3
10	NA4	71,8	86,6

Результаты исследований максимальных и эквивалентных уровней звука на участке проектирования газопровода позволяют сделать вывод, что в контрольных точках № 1-6 и № 9-10 нормируемые уровни звука удовлетворяют требованиям, установленным для территории промышленных предприятий.

В контрольной точке № 7-8 (NA2), расположенной в селитебной зоне поселка Варваровка, фоновые уровни звука днем и ночью не превышают ПДУ, установленные СН 2.2.4/2.1.8.562-96 для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам.

### 10.1.2 Фоновые значения электромагнитных параметров среды

В ходе выполненных в 2013 году инженерно-экологических изысканий были определены 8 площадок, которые с достаточной точностью характеризуют электромагнитное поле на участке проектируемого газопровода. Данные о площадках измерения параметров электромагнитного излучения, а также протоколы измерений напряженности поля промышленной частоты представлены в томе 5.1.6 «Инженерно-экологические изыскания и археологические исследования» с арх. № 6976.101.004.21.14.05.01.06/1(2). Результаты измерений напряженностей электрических и магнитных полей тока промышленной частоты на рассматриваемой территории представлены в таблице 10.1-2.

**Таблица 10.1-2 Результаты измерений электромагнитного воздействия**

№ п/п	Место измерения	Измеряемые параметры	
		Е пром.частоты 50 Гц	Н пром.частоты 50 Гц
		Нормативный предельно допустимый уровень	
		1,0 кВ/м*	8 А/м*
1	ААЛ-1 (вдоль дороги Бол.Утриш – Варваровка)	0,01	0,00
2	ААЛ-2 (вблизи дороги Бол.Утриш – Варваровка)	0,02	0,01
3	ААЛ-3 (вблизи дороги Бол.Утриш – Варваровка)	0,03	0,00
4	ААЛ-4	0,21	0,05
5	ААЛ-5	0,15	0,02
6	ЕМА1	0,054	0,245/0,217/0,161**
7	ЕМА2	0,019	0,151/0,132/0,122**
8	ЕМА3	1,933	0,870/0,785/0,635**

\*ПДУ на селитебной территории согласно СанПиН 2.1.2.2645-10.

\*\*Указаны на высоте 1,8 м/1,5 м/0,5 м согласно требованиям ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07.

Основным источником электромагнитного излучения (ЭМИ) в местах прохождения проектируемого газопровода является высоковольтная линия электропередач 110 кВ.

Результаты исследований напряженности электрических и магнитных полей промышленной частоты на участке проектирования газопровода позволяют сделать вывод, что во всех контрольных точках, кроме ЕМА 3, значения напряженности

электрических и магнитных полей промышленной частоты не превышают санитарных норм, установленных СанПиН 2971-84 и ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07 для территории жилой застройки. В контрольной точке ЕМА 3 значение напряженности электрического поля промышленной частоты не превышает санитарных норм, установленных СанПиН 2971-84 для населенной местности вне зоны жилой застройки.

## 10.2 Воздействие физических факторов

### 10.2.1 Определение фоновых значений шумовых параметров среды

Согласно п. 10.1.1 настоящего раздела для оценки фоновых значений шумовых параметров среды были произведены замеры уровней шума вблизи селитебной территории (Варваровка). Точка выполнения замеров (NA2) представлена в материалах тома 5.1.6 «Инженерно-экологические изыскания и археологические исследования» с арх. № 6976.101.004.21.14.05.01.06/1(3) (Приложение И1 «Картосхема фактического материала»). Протокол замеров шумового воздействия представлен в Приложении К1 тома с арх. № 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2.

Следует отметить, что выбранная точка (NA2) располагается между подъездной дорогой и селитебной территорией (Варваровка). Выбор точки измерения обоснован необходимостью учета в фоне акустического воздействия от транспортных средств по подъездной автодороге, а также шума от существующих объектов в границах селитебной территории.

На основании вышеизложенного и согласно п. 4.1 ГОСТ 20444-85, замеры в выбранной точке произведены на расстоянии 7,5 м от оси ближней к точке измерения полосы для дневного и ночного времени суток.

Результаты измерений фоновых значений шумовых параметров среды представлены в таблице 10.2-1.

**Таблица 10.2-1 Данные результатов измерений фоновых значений шумовых параметров среды**

№ точки замера	Время выполнения замера	Характер шума	Описание источника шума	Эквивалентный уровень звука, дБА	Максимальный уровень звука, дБА
NA2-1	12:00	Непостоянный	Шум города	48,1	65,7
NA2-2	23:35	Непостоянный	Шум города	46,5	59,7

Согласно «Справочнику проектировщика. Защита от шума в градостроительстве», М., Стройиздат, 1996 г. снижение звука в зависимости от расстояния ( $\Delta L_{\text{Арасч}}$ ) определяется по формуле:

$$\Delta L_{\text{Арасч}} = L_R = L_0 - 20 \lg(R/R_0),$$

где:

$L_R$  –уровень звука на расстоянии  $R$ , м,

$L_0$  – заданный уровень звука, дБА, на расстоянии  $R_0$ , м, от источника шума.

По данным пп. 10.2.2.1 «Выбор расчетных точек» были определены 16 расчетных точек (РТ), для каждой из которых фоновые значения шумовых параметров среды будут различными. Это связано с тем, что фоновая точка (NA2) располагается на различном расстоянии до РТ, учтенных при выполнении расчетов в программном комплексе (ПК) «АРМ Акустика».

В таблице 10.2-2 представлен пересчет фоновых значений эквивалентного уровня звука для точки (NA2) в дневной и ночной период времени, выполненный из-за снижения звука в зависимости от расстояния.

**Таблица 10.2-2 Пересчет фоновых значений эквивалентного уровня звука для точки (NA2) в дневной и ночной период времени**

№ РТ	Расстояние, м	Эквивалентный уровень звука, дБА (день)	Эквивалентный уровень звука, дБА (ночь)
		48,1	46,5
1	19123	-20,0	-21,6
2	12231	-16,1	-17,7
3	2944	-3,8	-5,4
4	2931	-3,7	-5,3
5	1449	2,4	0,8
6	1456	2,3	0,7
7	1266	3,6	2,0
8	264	17,2	15,6
9	1187	4,1	2,5
10	476	12,0	10,4
11	927	6,3	4,7
12	1195	4,1	2,5
13	746	8,1	6,5
14	1114	4,7	3,1



№ РТ	Расстояние, м	Эквивалентный уровень звука, дБА (день)	Эквивалентный уровень звука, дБА (ночь)
		48,1	46,5
15	922	6,3	4,7
16	1424	2,5	0,9

ПК в полной мере позволяет учесть фоновые значения шумовых параметров среды для каждой индивидуальной РТ, однако фоновые значения должны быть представлены в октавной полосе частот.

Основанием для перевода эквивалентных уровней звука в октавную полосу частот служит учебное пособие под редакцией академика РААСН, профессора, доктора технических наук Г. Л. Осипова, изд-во «Астрель», Москва, 2004 г. «Звукоизоляция и звукопоглощение», (табл. 16.5 на с. 295 и табл. 16.6 на с. 297).

В таблице 10.2-3 представлен перевод эквивалентных уровней звука в дневное время суток для РТ 1-16 в октавную полосу частот.

**Таблица 10.2-3 Перевод эквивалентных уровней звука в дневное время суток в октавную полосу частот**

№ РТ	Уровни звукового давления, дБ, для дневного времени суток в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	-10,1	-11,0	-17,5	-23,0	-27,3	-31,6	-36,4	-40,7
2	-6,2	-7,1	-13,6	-19,1	-23,4	-27,7	-32,5	-36,8
3	6,1	5,2	-1,3	-6,8	-11,1	-15,4	-20,2	-24,5
4	6,2	5,3	-1,2	-6,7	-11,0	-15,3	-20,1	-24,4
5	12,3	11,4	4,9	-0,6	-4,9	-9,2	-14,0	-18,3
6	12,2	11,3	4,8	-0,7	-5,0	-9,3	-14,1	-18,4
7	13,5	12,6	6,1	0,6	-3,7	-8,0	-12,8	-17,1
8	27,1	26,2	19,7	14,2	9,9	5,6	0,8	-3,5
9	14,0	13,1	6,6	1,1	-3,2	-7,5	-12,3	-16,6
10	21,9	21,0	14,5	9,0	4,7	0,4	-4,4	-8,7
11	16,2	15,3	8,8	3,3	-1,0	-5,3	-10,1	-14,4
12	14,0	13,1	6,6	1,1	-3,2	-7,5	-12,3	-16,6
13	18,0	17,1	10,6	5,1	0,8	-3,5	-8,3	-12,6
14	14,6	13,7	7,2	1,7	-2,6	-6,9	-11,7	-16,0

№ РТ	Уровни звукового давления, дБ, для дневного времени суток в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
15	16,2	15,3	8,8	3,3	-1,0	-5,3	-10,1	-14,4
16	12,4	11,5	5,0	-0,5	-4,8	-9,1	-13,9	-18,2

В таблице 10.2-4 представлен перевод эквивалентных уровней звука в ночное время суток для РТ 1-16 в октавную полосу частот.

**Таблица 10.2-4 Перевод эквивалентных уровней звука в ночное время суток в октавную полосу частот**

№ РТ	Уровни звукового давления, дБ, для ночного времени суток в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	-11,7	-12,6	-19,1	-24,6	-28,9	-33,2	-38,0	-42,3
2	-7,8	-8,7	-15,2	-20,7	-25,0	-29,3	-34,1	-38,4
3	4,5	3,6	-2,9	-8,4	-12,7	-17,0	-21,8	-26,1
4	4,6	3,7	-2,8	-8,3	-12,6	-16,9	-21,7	-26,0
5	10,7	9,8	3,3	-2,2	-6,5	-10,8	-15,6	-19,9
6	10,6	9,7	3,2	-2,3	-6,6	-10,9	-15,7	-20,0
7	11,9	11,0	4,5	-1,0	-5,3	-9,6	-14,4	-18,7
8	25,5	24,6	18,1	12,6	8,3	4,0	-0,8	-5,1
9	12,4	11,5	5,0	-0,5	-4,8	-9,1	-13,9	-18,2
10	20,3	19,4	12,9	7,4	3,1	-1,2	-6,0	-10,3
11	14,6	13,7	7,2	1,7	-2,6	-6,9	-11,7	-16,0
12	12,4	11,5	5,0	-0,5	-4,8	-9,1	-13,9	-18,2
13	16,4	15,5	9,0	3,5	-0,8	-5,1	-9,9	-14,2
14	13,0	12,1	5,6	0,1	-4,2	-8,5	-13,3	-17,6
15	14,6	13,7	7,2	1,7	-2,6	-6,9	-11,7	-16,0
16	10,8	9,9	3,4	-2,1	-6,4	-10,7	-15,5	-19,8

Выполненный перевод эквивалентных уровней звука для дневного и ночного времени суток в октавную полосу частот позволяет использовать спектральную раскладку фоновых значений шумовых параметров среды в расчетах, представленных в пп. 10.2.2.1 настоящего раздела.

## 10.2.2 Период строительства

### 10.2.2.1 Шумовое воздействие

Оценка шумового воздействия выполнялась в соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 «Защита от шума» актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 и справочника проектировщика «Защита от шума в градостроительстве». Санитарное нормирование проводится по СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Акустические расчеты производились в следующей последовательности:

- выявление источников шума (ИШ) и определение их шумовых характеристик;
- выбор расчетных точек (РТ) и определение допустимых уровней шума;
- определение пути распространения шума от источников до расчетных точек;
- определение ожидаемых уровней шума в расчетных точках.

Район производства работ был поделен на 4 площадки, расположенные ближе всего к нормируемым территориям (селитебная территория, базы отдыха и санатории) (Приложение К12, Раздел 7, Часть 1 Книга 2).

Для оценки максимально возможного акустического воздействия, был рассмотрен вариант, связанный с одновременной работой источников, расположенных на сухопутном и морском участках.

#### **Источники шума и их шумовые характеристики**

Место производства строительно-монтажных работ является источником интенсивного широкополосного по временным характеристикам непостоянного шума.

Основными источниками шума в период строительства морского газопровода «Южный поток» являются строительная техника на площадке микротоннелирования и технологические процессы на судах, задействованных в строительстве газопровода.

Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96, нормируемыми параметрами для шума, создаваемого источниками непостоянного шума, являются эквивалентные уровни звука  $L_{Аэв}$ , дБА и максимальные уровни звука  $L_{Амакс}$ , дБА.

Шумовые характеристики строительной техники и механизмов на участке микротоннелирования приняты согласно протоколам измерения уровней шума аналогичного оборудования, используемого на территории РФ и представлены в Приложении К2. Уровни шума главных, вспомогательных дизелей и дизель-генераторов на судах морского флота приняты согласно РД 31.81.81-90 «Рекомендации по снижению шума на судах морского флота».

По данным материалов «Проект организации строительства», работы по строительству морского участка газопровода «Южный поток» и обустройству площадки микротоннеля планируется выполнять в 2 смены по 12 часов.

Согласно вышеизложенному, нормирование допустимых уровней звука производится для ночного времени с 23-00 до 7-00, так как требования к нормированию уровней звука в ночной период времени более строгие по сравнению с нормированием в дневное время суток.

Необходимо отметить, что по данным графика строительства сухопутного и морского участков, работы по некоторым видам операций будут происходить одновременно, следовательно, при определении ожидаемых уровней шума будут учитываться машины и механизмы сухопутного участка производства работ и суда, работающие в акватории.

*Источники шума на морском участке производства работ*

Согласно материалам «Проект организации строительства» для работ на морском участке используются суда, представленные в таблице 10.2-5.

**Таблица 10.2-5 Суда, задействованные для строительства морского участка газопровода**

№ п/п	Наименование судна	Кол-во, ед.	Мощность, кВт
1	2	3	5
1. Выемка грунта (выход микротоннеля и траншея от 23 до 27 м)			
1	Dixon	1	2277
2	Kahmari 2	1	552
3	Грунтоотвозная шаланда	2	2190
4	GSP Lyra	1	1512
5	Dunai	1	180
6	Mustang	1	2722
7	Taccola	1	3798
8	Брянск	1	366
9	GSP Vega	1	5729
2. Обустройство выхода из микротоннеля			
1	Taccola	1	3798
2	Dixon	1	2277
3	Kahmari 2	1	552
4	Sand Carrier 101 (Van Oord)	1	180

№ п/п	Наименование судна	Кол-во, ед.	Мощность, кВт
1	2	3	5
5	Mustang	1	2722
6	GSP Lyra (GSP)	1	1512
7	Bryansk	1	366
8	GSP Vega (GSP)	1	5729
3. Подготовительные работы на морском дне (корректировка свободных пролетов, защита и стабилизация трубопровода на шельфовом склоне, пересечение кабелей) свыше 600 м			
1	Calamiti Jane	1	9052
2	GSP Lyra	1	1512
3	Normand Flipper	1	4296
4	Tertness	1	5034
5	Sand Carrie	1	180
6	Брянск	1	366
7	GSP Vega	1	5729
4. Работы на морском дне до укладки трубопровода (подсыпка и стабилизация трубопровода на континентальном шельфе)			
1	Tertness	1	5 034
2	Normand Flipper	1	4 296
4	GSP Lyra	1	1 512
5	Брянск	1	366
6	GSP Vega	1	5 729
5. Работы на мелководье, включая работы на выходе из микротоннеля (23-30 м)			
1	Tog Mor	1	2 250
2	Normand Neptune	2	8 328
3	Normand Flipper	2	4 296
4	GSP Prince	2	4 562
5	Normand Mermaid	2	6 000
6	GSP Lyra	1	1 512
7	Брянск	1	366
8	GSP Vega	1	5 729
6. Работы на глубоководном участке (изобаты 30-600 м)			
1	Castoro Sei	1	8 200
2	Normand Neptune	2	8 328
3	Normand Flipper	3	4 296

№ п/п	Наименование судна	Кол-во, ед.	Мощность, кВт
1	2	3	5
4	GSP Prince	2	4 562
5	Normand Mermaid	2	6 000
6	GSP Lyra	2	1 512
7	Брянск	1	366
8	GSP Vega	1	5 729
7. Работы на глубоководном участке (изобаты свыше 600 м)			
1	S 7000	1	28 000
2	Normand Neptune	1	8 328
3	Normand Flipper	3	4 296
4	GSP Prince	2	4 562
5	Normand Mermaid	2	6 000
6	GSP Lyra	1	1 512
7	Брянск	1	366
8	GSP Vega	1	5 729
8. Технологический захлест			
1	Calamiti Jane	1	9 052
2	GSP Prince	1	4 562
3	GSP Lyra	1	1 512
4	Normand Flipper	1	6 000
5	Dunai	1	180
7	GSP Vega	1	5 729
9. Работы на морском дне после укладки трубопровода (подсыпка и стабилизация трубопровода на континентальном шельфе)			
1	Tertness	1	5 034
2	Normand Flipper	1	4 296
3	GSP Prince	1	9 052
4	GSP Lyra	1	1 512
5	Брянск	1	366
6	GSP Vega	1	5 729
10. Испытание трубопровода на мелководных участках			
1	Calamiti Jane	1	9 052
2	GSP Lyra	1	1 512
3	Брянск	1	366

№ п/п	Наименование судна	Кол-во, ед.	Мощность, кВт
1	2	3	5
4	GSP Vega	1	5 729

Анализ календарного графика строительства позволил определить перечень работ на морском участке, и выявить виды работ, выполняемые одновременно (таблица 10.2-6).

**Таблица 10.2-6 Перечень работ на морском участке работ**

Перечень работ по морскому участку	Одновременность работ			
Дноуглубительные работы на участке выхода трубопровода из микротоннеля: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ выемка грунта (выход микротоннеля и траншея от 23 до 27 м);</li> <li>▪ работы на мелководье, включая работы на выходе из микротоннеля (23-30 м).</li> </ul>	+	-	-	-
Прокладка трубопровода на мелководном участке: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ обустройство выхода из микротоннеля;</li> <li>▪ технологический захлест.</li> </ul>	-	+	-	-
Укладка морского участка (на глубинах 30м - 925м): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ подготовительные работы на морском дне (корректировка свободных пролетов, защита и стабилизация трубопровода на шельфовом склоне, пересечение кабелей) свыше 600 м;</li> <li>▪ работы на морском дне до укладки трубопровода (подсыпка и стабилизация трубопровода на континентальном шельфе);</li> <li>▪ работы на глубоководном участке (изобаты 30-600 м);</li> <li>▪ работы на глубоководном участке (изобаты свыше 600 м).</li> </ul>	-	-	+	-
Работы на морском дне после укладки: работы на морском дне после укладки трубопровода (подсыпка и стабилизация трубопровода на континентальном шельфе).	-	-	+	-
Пусконаладочные работы: испытание трубопровода на мелководном участке	-	-	-	+

Согласно вышеприведенного анализа, был определен перечень судов, одновременно задействованных для производства работ на морском участке.

Перечень судов и их шумовые характеристики представлены в таблице 10.2-7.

Таблица 10.2-7 Источники шума, принятые для расчета уровней звука

№ ИШ	Наименование судна	Мощность, кВт	Количество, ед.	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									La, дБ А	Lмакс, дБА
				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Подготовительные работы на морском дне (корректировка свободных пролетов, защита и стабилизация трубопровода на шельфовом склоне, пересечение кабелей) свыше 600 м														
25	Calamiti Jane	9052	1	-	99	99	96	96	94	90	87	80	-	-
26	GSP Lyra	1512	1	-	90	94	101	101	99	90	85	80	-	-
Работы на морском дне до укладки трубопровода (подсыпка и стабилизация трубопровода на континентальном шельфе)														
21	Tertness	5034	1	-	98	95	94	90	90	91	88	82	-	-
22	GSP Lyra	1512	1	-	90	94	101	101	99	90	85	80	-	-
Работы на глубоководном участке (изобаты 30-600 м)														
23	Castoro Sei	8200	1	-	96	97	95	96	97	100	97	85	-	-
24	Normand Mermaid	6000	1	-	96	97	95	96	97	100	97	85	-	-
Работы на глубоководном участке (изобаты свыше 600 м)														
27	S 7000	28000	1	-	95	99	96	93	95	94	91	87	-	-
28	Normand Neptune	8328	1	-	96	97	95	96	97	100	97	85	-	-
18	Вертолет	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	103	116
Работы на морском дне после укладки трубопровода (подсыпка и стабилизация трубопровода на континентальном шельфе)														
19	Tertness	5034	1	-	98	95	94	90	90	91	88	82	-	-
20	GSP Prince	9052	1	-	99	99	96	96	94	90	87	80	-	-

*Источники шума на сухопутном участке производства работ*

Как было сказано ранее, работы по некоторым видам операций будут происходить одновременно, следовательно, при определении ожидаемых уровней шума будут учитываться машины и механизмы сухопутного участка.

Перечень строительной техники, принятой для расчета, а также шумовые характеристики представлены в таблице 10.2-8.



**Таблица 10.2-8 Перечень строительной техники, принятой для расчета уровней звука**

№ ИШ	Наименование ИШ	Краткая техническая характеристика	Эквивалентный уровень звука ( $L_{\text{Аэкв}}$ ), дБА	Максимальный уровень звука ( $L_{\text{Амакс}}$ ), дБА
1, 2	Генератор	904 кВт	80	82
3	Буровая установка	200 кВт	80	87
4	Буровая установка	150 кВт	80	87
5	Бульдозер с рыхлителем	131 кВт	78	83
6	Экскаватор	125 кВт	76	82
7	Самосвал	75 кВт	79	82
8	Шламовый насос	-	75	80
9	Тоннелепроходческая машина	-	70	75
10	Компрессор с воздушным охлаждением	-	80	82
11	Насос впрыска смазочного агента	-	76	78
12	Смеситель для бентонита и цементного раствора	-	76	78
13	Установка отделения	-	70	75
14	Центробежная установка	-	74	77
15	Портальный кран	250 кВт	71	76
16	Передвижной вседорожный кран	-	67	70
17	Экскаватор	200 кВт	67	82

Площадки с источниками шумового воздействия представлены на картах-схемах в Приложении К3 (Раздел 7, Часть 1 Книга 2).

### **Выбор расчетных точек и определение допустимых уровней шума**

Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» нормируемые параметры и предельно допустимые уровни шума определяются для человека. В российском законодательстве отсутствуют нормы, обязывающие нормировать предельно допустимые уровни шума на ООПТ и биоту.

Таким образом, при нормировании использовались точки только на границе территорий, непосредственно прилегающих к зданиям больниц и санаториев, а также селитебной зоне.

Для оценки воздействия шумового загрязнения окружающей среды были выбраны 16 расчетных точек (РТ 1 – РТ 16), (Приложение К4, Раздел 7, Часть 1 Книга 2).

Координаты расчетных точек, принятых для расчета, представлены в таблице 10.2-9.

**Таблица 10.2-9 Данные о расчетных точках**

№ РТ	Координаты точки (м)		Высота (м)	Расстояние, м от границы площадки микротоннелирования до РТ	Тип точки	Комментарий	Нормирование/ количественная оценка
	X	Y					
1	276645	189732	1,5	19123	на границе жилой зоны	База отдыха	Нормирование
2	267760	192098	1,5	12231	на границе охранной зоны	Граница заповедника Утриш	Нормирование
3	260723	202446	1,5	2944	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
4	261410	201542	1,5	2931	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
5	261946	203351	1,5	1449	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
6	262632	202431	1,5	1456	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
7	263247	202384	1,5	1266	на границе жилой зоны	Пансионат "Шингари"	Нормирование

№ РТ	Координаты точки (м)		Высота (м)	Расстояние, м от границы площадки микротон- нелирования до РТ	Тип точки	Комментарий	Нормирование/ количественная оценка
	X	Y					
8	263151	203995	1,5	265	на границе жилой зоны	Перспективная жилая застройка коттеджного поселка «Лесная поляна»	Нормирование
9	263786	202547	1,5	1187	на границе жилой зоны	Лечебно- оздоровительный комплекс ЮВЖД «Дон»	Нормирование
10	263757	203246	1,5	476	на границе охранной зоны	Граница зоны горно- санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
11	263489	204932	1,5	927	на границе жилой зоны	с. Вапрваровка г/к Анапа	Нормирование
12	264829	203449	1,5	1195	на границе жилой зоны	СНТ «Зеленая роща»	Нормирование
13	264664	204052	1,5	746	на границе охранной зоны	Граница зоны горно- санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
14	265030	204294	1,5	1114	на границе охранной зоны	Граница зоны горно- санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
15	264055	205166	1,5	922	на границе охранной зоны	Граница зоны горно- санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка

№ РТ	Координаты точки (м)		Высота (м)	Расстояние, м от границы площадки микротон- нелирования до РТ	Тип точки	Комментарий	Нормирование/ количественная оценка
	X	Y					
16	264664	205400	1,5	1424	на границе охранной зоны	Граница зоны горно- санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка

В качестве нормативных требований для определения уровней шумового воздействия на окружающую среду приняты санитарные требования по шумовому загрязнению (п. 9 табл. 3 СН 2.2.4/2.1.8.562-96), которые представлены в таблице 10.2-10.

**Таблица 10.2-10 Допустимые уровни звукового давления, эквивалентные и максимальные уровни звука**

Назначение помещений или территорий	Врем я суток	Уровни звукового давления, дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц										Эквивалентны й уровень звука ( $L_{\text{экв}}$ ), дБА	Максимальны й уровень звука ( $L_{\text{макс}}$ ), дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
		Территории, непосредственн о прилегающие к жилым домам	7.00- 23.00	90	75	66	59	54	50	47	45		
	23.00- 7.00	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60	
Территории, непосредственн о прилегающие к здпниям больниц и санаториев	7.00- 23.00	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60	
	23.00- 7.00	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50	

#### Определение пути распространения шума от источников до расчетных точек

Особенностью большинства строительных механизмов и операций на судах в акватории является то, что они работают на открытом пространстве с постоянным перемещением по территории строительного объекта, и работают в различных эксплуатационных режимах (холостой ход, переменная нагрузка на рабочий орган), что обуславливает непостоянство, как во времени, так и в пространстве, излучаемой в

окружающую среду звуковой энергии. Таким образом, как ближнее, так и дальнее звуковые поля при работе самодвижущейся техники будут характеризоваться непостоянными во времени уровнями звукового давления (уровнями звука).

### Определение ожидаемых уровней шума в расчетных точках

Расчет уровня шума производился с использованием программного комплекса «АРМ Акустика», разработанного научно-производственным предприятием «Экоблик».

В представленных материалах произведен расчет максимально возможного кратковременного шумового воздействия на окружающую среду при строительстве морского газопровода «Южный поток».

Эквивалентный и максимальный уровни звука  $L_{A_{\text{экв тер}}}$  и  $L_{A_{\text{макс тер}}}$ , дБА, создаваемые в расчетной точке на территории защищаемого от шума объекта, определяются по следующей формуле:

$$L_{A_{\text{экв тер}}} = L_{A_{\text{экв}}} - \Delta L_{A_{\text{рас}}} - \Delta L_{A_{\text{экр}}} - \Delta L_{A_{\text{зел}}},$$

$$L_{A_{\text{макс тер}}} = L_{A_{\text{макс}}} - \Delta L_{A_{\text{рас}}} - \Delta L_{A_{\text{экр}}} - \Delta L_{A_{\text{зел}}},$$

где:

- $L_{A_{\text{экв}}}$  - шумовая характеристика источника шума (эквивалентный уровень звука), дБА;
- $L_{A_{\text{макс}}}$  - шумовая характеристика источника шума (максимальный уровень звука), дБА;
- $\Delta L_{A_{\text{рас}}}$  - снижение уровня звука, дБА, в зависимости от расстояния между источником шума и расчетной точкой;
- $\Delta L_{A_{\text{экр}}}$  - снижение уровня звука экранами на пути распространения звука, дБА;
- $\Delta L_{A_{\text{зел}}}$  - снижение уровня звука полосами зеленых насаждений, дБА.

Согласно «Справочнику проектировщика. Защита от шума в градостроительстве», М., Стройиздат, 1996 г. снижение звука в зависимости от расстояния ( $\Delta L_{A_{\text{расч}}}$ ) определяется по формуле:

$$\Delta L_{A_{\text{расч}}} = L_R = L_0 - 20 \lg(R/R_0),$$

где:

$L_R$  – уровень звука на расстоянии  $R$ , м,

$L_0$  – заданный уровень звука, дБА, на расстоянии  $R_0$ , м, от источника шума.

Суммарный максимальный уровень звука в выбранной расчетной точке от нескольких источников шума определяют по формуле:

$$L_{\text{сум}} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{A\text{макс\_тер}i}},$$

где:  $L_{A\text{макс\_тер}i}$  – максимальный уровень звука от  $i$ -го источника, дБ;

Эквивалентный уровень звука, дБА, за общее время воздействия  $T$ , мин, определяют по формуле:

$$L_{A\text{экв}} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n \tau_j 10^{0,1L_j} \right)$$

где:

$L_j$  – уровень звука за время  $\tau_j$ , дБА;

$\tau_j$  – время воздействия уровня  $L_j$ , мин в течение которого уровень остается постоянным.

Исходные данные и результаты расчетов уровней звукового давления, создаваемого строительной техникой и операциями на судах в РТ 1-РТ 16 представлены в Приложениях К5 и К6 (Раздел 7, Часть 1, Книга 2).

Ниже приведена сводная таблица 10.2-11 основных результатов суммарных уровней звукового давления от всех источников шума с учетом фона в расчетных точках (РТ 1-РТ 16) в ночной период времени.

**Таблица 10.2-11 Сводная таблица основных результатов суммарных уровней звука с учетом фона в ночной период для РТ 1-РТ 16**

Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									$L_a$ , дБА	$L_{\text{макс}}$ , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Суммарные уровни звукового давления в РТ1, $L_{\text{сум}}$ , дБ	23-7 ч.	0,0	41,3	31,6	27,3	21,7	14,9	0,0	0,0	0,0	23,9	36,8
Суммарные уровни звукового давления в РТ2, $L_{\text{сум}}$ , дБ		0,0	39,3	28,0	21,9	13,7	2,1	0,0	0,0	0,0	18,4	30,2
Суммарные уровни звукового давления в РТ3, $L_{\text{сум}}$ , дБ		0,0	47,7	32,9	26,3	25,2	26,5	22,8	9,5	0,0	30,5	31,3
Суммарные уровни		0,0	48,3	35,0	28,2	28,0	29,4	25,1	13,2	0,0	32,9	33,4

Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>а</sub> , дБА	L <sub>макс</sub> , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
звукового давления в РТ4, L <sub>сум</sub> , дБ												
Суммарные уровни звукового давления в РТ5, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	52,4	34,5	25,0	21,7	25,4	18,6	0,0	0,0	30,2	33,7
Суммарные уровни звукового давления в РТ6, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	52,6	34,8	25,5	22,5	26,1	19,5	0,0	0,0	30,7	34,1
Суммарные уровни звукового давления в РТ7, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	53,7	35,6	25,3	21,0	27,1	21,1	0,0	0,0	31,6	35,6
Суммарные уровни звукового давления в РТ8, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	62,4	49,4	34,0	30,3	39,2	36,8	24,5	0,0	43,4	47,6
Суммарные уровни звукового давления в РТ9, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	54,6	36,6	26,1	21,5	28,9	23,7	0,0	0,0	33,0	37,2
Суммарные уровни звукового давления в РТ10, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	61,4	48,1	33,7	30,2	39,3	36,9	24,3	0,0	43,2	47,6
Суммарные уровни звукового давления в РТ11, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	54,5	36,6	26,1	21,5	29,2	24,2	0,0	0,0	33,2	37,5
Суммарные уровни звукового давления в РТ12, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	53,4	35,5	25,1	20,2	27,7	22,2	0,0	0,0	31,8	36,2
Суммарные уровни звукового давления в РТ13, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	54,4	36,7	26,4	21,9	29,7	24,8	0,0	0,0	33,5	37,9
Суммарные уровни звукового давления в РТ14, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	51,8	33,7	23,2	17,9	24,8	18,0	0,0	0,0	29,4	33,7
Суммарные уровни звукового давления в РТ15, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	52,4	34,2	23,8	18,5	25,6	19,1	0,0	0,0	30,1	34,3
Суммарные уровни звукового давления в РТ16, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	49,9	31,7	20,7	14,2	20,7	11,8	0,0	0,0	26,4	30,6

Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>а</sub> , дБА	L <sub>макс</sub> , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Допустимые УЗД на территории больниц, санаториев, Лдоп, дБ (табл.3 СН2.2.4/2.1.8.562-96)		76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
Допустимые УЗД на территории у жилого дома, Лдоп, дБ (табл.3 СН2.2.4/2.1.8.562-96)		83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

Проведенными акустическими расчетами установлено, что уровни звукового давления на границе нормируемых территорий (селитебные территории, базы отдыха и санатории) в РТ 1-2, 7-9 и 11-12 с учетом фона при производстве строительных работ на морском газопроводе «Южный поток» не превысят значений, предусмотренных гигиеническими нормативами СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

Следует отметить, что количественная оценка, выполненная на границе зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа с учетом фона в РТ 3-6, 10 и 13-16, будет максимальной в РТ-10 и составит 43,2 дБА по эквивалентному уровню звука и 47,6 дБА по максимальному уровню звука.

Карта-схема эквивалентного уровня звука для ночного времени суток в период строительства объекта представлена в Приложении К7 (Раздел 7, Часть 1, Книга 2).

#### **Оценка уровня шума на рабочих местах для площадок производства строительных работ**

Основными источниками шума, работающего в период строительства морского газопровода «Южный поток» являются источники, представленные в таблицах 10.2-7 и 10.2-8.

Для оценки воздействия шумового загрязнения на рабочих местах персонала были выбраны 4 расчетные точки (РТ 17 – РТ 20) на площадках производства строительных работ, (Приложение К4, Раздел 7, Часть 1 Книга 2).

Расчетные точки приняты по максимальной изобате уровней шума для каждой из 4 площадок производства строительно-монтажных работ.

Координаты расчетных точек, принятых для расчета, представлены в таблице 10.2-12.



**Таблица 10.2-12 Данные о расчетных точках**

№ РТ	Координаты точки (м)		Высота (м)	Тип точки	Комментарий
	X	Y			
17	263506	203707	1,5	на площадке производства строительных работ № 4	Рабочая зона
18	261561	202087	1,5	на площадке производства строительных работ № 3	Рабочая зона
19	268608	188467	1,5	на площадке производства строительных работ № 2	Рабочая зона
20	272874	186086	1,5	на площадке производства строительных работ № 1	Рабочая зона

В качестве нормативных требований для определения уровней шумового воздействия на персонал приняты санитарные требования по шумовому загрязнению (п. 5 табл. 2 СН 2.2.4/2.1.8.562-96), которые представлены в таблице 10.2-13.

**Таблица 10.2-13 Допустимые уровни звукового давления, эквивалентные и максимальные уровни звука**

Назначение помещений или территорий	Уровни звукового давления, дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Эквивалентный уровень звука ( $L_{Aэкв}$ ), дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Выполнение всех видов работ на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Предельно допустимые уровни звука для персонала, при выполнении всех видов работ на постоянных рабочих местах не должны превышать 80 дБА по эквивалентному уровню звука.

Расчет шумового воздействия на рабочих местах производился с использованием программного комплекса «АРМ Акустика», разработанного научно-производственным предприятием «Экоблик».

В представленных материалах произведен расчет максимально возможного шумового воздействия на рабочих площадках при строительстве морского газопровода «Южный поток».

Результаты расчетов уровней звукового давления на рабочих площадках в РТ 17-РТ 20 представлены в Приложении К11 (Раздел 7, Часть 1, Книга 2).

Ниже приведена сводная таблица 10.2-14 основных результатов суммарных уровней звукового давления для рабочей зоны (РТ 17-РТ 20).

**Таблица 10.2-14 Сводная таблица основных результатов суммарных уровней звука для рабочей зоны**

Расчетная точка	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>a</sub> , дБА
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Суммарные уровни звукового давления в РТ17, L <sub>сум</sub> , дБ	0	80,9	75,3	61,4	57,7	62,5	61,4	56,5	48	67,6
Суммарные уровни звукового давления в РТ18, L <sub>сум</sub> , дБ	0	57,6	54,4	46,5	47,9	49,2	45,7	41,4	30,1	52,9
Суммарные уровни звукового давления в РТ19, L <sub>сум</sub> , дБ	0	57,1	53,8	48,6	50,4	53,8	55,5	50,9	33,9	59,7
Суммарные уровни звукового давления в РТ20, L <sub>сум</sub> , дБ	0	72,4	70,6	66,7	69,6	73,8	71,1	65,6	54,9	77,1
Выполнение всех видов работ на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий, L <sub>доп</sub> , дБ (табл. 2 СН2.2.4/2.1.8.562-96)	107	95	87	82	78	75	73	71	69	80

Проведенными акустическими расчетами установлено, что уровни звукового давления в РТ 17-20 для рабочей зоны при производстве строительных работ на морском газопроводе «Южный поток» не превысят значений, предусмотренных гигиеническими нормативами СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

В том случае, если конструктивные особенности оборудования не позволяют снизить уровень звука на рабочих площадках до нормативных значений, представленных в таблице 2 СН 2.2.4/2.1.8.562-96 в обязательном порядке применяются средства индивидуальной защиты (СИЗ), а также разрабатываются соответствующие мероприятия по защите от шума персонала в рабочей зоне.

Мероприятия по защите от шума персонала с постоянными рабочими местами при строительстве морского газопровода «Южный поток» представлены в п. 2.8 тома с арх. № 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.1.

### **10.2.2.2 Электромагнитное воздействие**

Электромагнитные поля генерируются при работе электротехнического оборудования и радиоприборов, находящихся на судах.

Следует отметить, что все источники электромагнитного излучения находятся внутри корпуса судна и не способны оказывать воздействие на ближайшие селитебные территории, расположенные вблизи района производства работ, а также на компоненты окружающей среды.

### **10.2.3 Период эксплуатации**

#### **10.2.3.1 Шумовое воздействие**

##### **Источники шума и их шумовые характеристики**

На этапе эксплуатации морского газопровода «Южный поток» планируется выполнять внутреннюю и внешнюю инспекции трубопровода. Проверки проводятся с запланированными интервалами, которые рассчитываются с использованием оценки риска повреждений и результатами проведенных ранее обследований. Т.о. если в результате запланированного обследования были выявлены какие-либо дефекты, то график проведения обследований подлежит корректировке. Максимальная продолжительность внутренней и внешней инспекции морского газопровода «Южный поток» составляет 60 дней.

Источниками шумового загрязнения являются суда, задействованные для выполнения работ:

- многофункциональное судно водолазной и ROV поддержки (типа «Normand Mermaid»);
- КМ-220 Служебно-разъездной катер.

Характеристики уровней шума главных, вспомогательных дизелей и дизель-генераторов на судах морского флота приняты согласно РД 31.81.81-90 «Рекомендации по снижению шума на судах морского флота».

Согласно требованиям к обеспечению безопасной эксплуатации морского участка газопровода «Южный поток» выполнять внутреннюю и внешнюю инспекции трубопровода планируется в дневное время суток при односменном режиме работы специалистов на судне.

Согласно вышеизложенному, нормирование допустимых уровней звука производится для дневного времени с 7-00 до 23-00 ч.

Характеристики источников шумового загрязнения представлены в таблице 10.2-15.

**Таблица 10.2-15 Наименование и характеристики источников шума**

№ И Ш	Наименование судна	Мощность, кВт	Количество, ед.	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>a</sub> , дБ А	L <sub>макс</sub> , дБА
				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
29	Normand Mermaid	6 000	1	-	96	97	95	96	97	100	97	85	-	-
30	Служебно-разъездной катер (КМ-220)	402	1	-	96	92	97	96	93	92	89	84	-	-

Площадка с источниками шумового воздействия представлена на карте-схеме в Приложении К3 (Раздел 7, Часть 1 Книга 2).

Следует отметить, что источником акустического воздействия при эксплуатации морского газопровода «Южный поток» является газ, транспортируемый по трубопроводу. Проектом предусмотрены следующие технические характеристики трубопровода: толщина стенки трубы – 39,1 мм, толщина антикоррозионного покрытия – 4,5 мм. Важно отметить, что газопровод проходит по дну Черного моря, что очень важно при распространении акустических полей, так как водная толща является хорошим барьером от поступления дополнительных шумовых эффектов в окружающую среду.

По данным таблицы 12 СТО Газпром 2-3.5-041-2005 скорректированный уровень звуковой мощности для технологических трубопроводов диаметром 1000 мм на 1 м длины составляет 112 дБА.

Воздействие шума на морские экосистемы будет зависеть от фонового шума акватории, определяемого гидрометеорологическими условиями и глубинами, а также от особенностей распространения, затухания и рассеивания шума в сложившихся конкретных условиях.

Согласно литературным данным (Крышней, 2003) зоны негативного воздействия на морскую биоту можно ранжировать согласно уровню звукового давления (таблица 10.2-16).

**Таблица 10.2-16 Размеры зон негативного воздействия на морскую биоту**

Зона воздействия	Уровень звукового давления, дБ
Зона паталогических воздействий (потеря слуха рыб и морских млекопитающих)	>180
Зона избегания (животные активно избегают звуковых помех)	170 – 175
Зона поведенческих реакций (наблюдается изменения в поведении рыб и морских млекопитающих)	165 – 170
Зона маскировки (полная или частичная маскировка коммуникационных сигналов рыб и морских млекопитающих)	> 163 – 165
Зона слышимости (животные воспринимают звук)	> 140 – 164

Проведенный анализ акустического воздействия, выполненный по литературным данным (Крышний, 2003) позволяет сделать вывод, что скорректированный уровень звуковой мощности при эксплуатации морского газопровода «Южный поток» не окажет значимого воздействия на морскую биоту Черного моря.

Следует отметить, что по мере удаления от газопровода шум значительно снижается до величин, не оказывающих беспокоящего влияния на живые организмы. Размер опасной с экологической точки зрения шумовой области вокруг источника определяется уровнями фоновых шумов акватории, а также особенностями гидрологии и батиметрии участка трассы.

Так как морские организмы чувствительны к акустическому воздействию, они будут избегать зон с повышенным уровнем шума.

#### **Выбор расчетных точек и определение допустимых уровней шума**

В соответствии с СП 51.13330.2011 «Защита от шума», для оценки шумового загрязнения окружающей среды были выбраны 16 расчетных точек (РТ 1 – РТ 16), (Приложение К4, Раздел 7, Часть 1 Книга 2). Координаты расчетных точек, принятых для расчета, представлены в таблице 10.2-9.

В качестве нормативных требований для определения уровней шумового воздействия приняты санитарные требования по шумовому загрязнению (п. 9 табл. 3 СН 2.2.4/2.1.8.562-96), которые представлены в таблице 10.2-10.

#### **Определение пути распространения шума от источников до расчетных точек**

Расстояния от рассматриваемых источников шума (ИШ 29-30) до расчетных точек РТ 1 – РТ 16 определены при расчетах уровней звукового давления.

### Определение ожидаемых уровней шума в расчетных точках

Расчет уровня шума максимально возможного кратковременного воздействия на окружающую среду при эксплуатации российского участка морского газопровода «Южный поток» выполнялся аналогично п. 10.2.2.1.

Исходные данные и результаты расчетов уровней звукового давления, создаваемого источниками шумового воздействия в РТ 1-РТ 16 представлены в Приложениях К8 и К9 (Раздел 7, Часть 1, Книга 2).

Ниже приведена сводная таблица 10.2-17 основных результатов суммарных уровней звукового давления от всех источников шума с учетом фона в расчетных точках (РТ 1-РТ 16) в дневной период времени.

**Таблица 10.2-17 Сводная таблица основных результатов суммарных уровней звука с учетом фона в дневной период для РТ 1-РТ 16**

Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>а</sub> , дБА	L <sub>макс</sub> , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Суммарные уровни звукового давления в РТ1, L <sub>сум</sub> , дБ	7-23 ч.	0,0	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-16,8	0,0
Суммарные уровни звукового давления в РТ2, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	14,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-11,8	0,0
Суммарные уровни звукового давления в РТ3, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	38,9	29,9	26,7	27,6	30,2	30,5	17,5	0,0	34,8	34,8
Суммарные уровни звукового давления в РТ4, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	40,8	30,9	29,6	30,1	31,6	30,7	18,5	0,0	35,8	35,8
Суммарные уровни звукового давления в РТ5, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	34,8	24,7	22,2	22,1	23,7	22,0	2,4	0,0	27,5	27,5
Суммарные уровни звукового давления в РТ6, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	35,1	24,6	22,7	22,6	23,6	21,4	0,0	0,0	27,3	27,3
Суммарные уровни звукового давления в РТ7, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	31,7	21,2	18,7	17,5	17,1	12,4	0,0	0,0	20,7	20,7
Суммарные уровни звукового давления в РТ8, L <sub>сум</sub> , дБ		0,0	31,1	26,8	20,9	16,6	13,7	7,9	0,8	0,0	19,4	19,4

Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>а</sub> , дБА	L <sub>макс</sub> , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Лсум, дБ												
Суммарные уровни звукового давления в РТ9, Лсум, дБ		0,0	29,4	19,3	16,1	13,8	12,0	4,5	0,0	0,0	16,1	16,1
Суммарные уровни звукового давления в РТ10, Лсум, дБ		0,0	29,5	22,6	17,6	14,0	11,7	4,7	0,0	0,0	16,6	16,6
Суммарные уровни звукового давления в РТ11, Лсум, дБ		0,0	26,4	18,0	13,1	8,8	2,8	0,0	0,0	0,0	10,4	10,4
Суммарные уровни звукового давления в РТ12, Лсум, дБ		0,0	25,8	16,6	11,9	7,5	0,0	0,0	0,0	0,0	8,4	8,4
Суммарные уровни звукового давления в РТ13, Лсум, дБ		0,0	26,0	18,8	13,3	8,5	0,8	0,0	0,0	0,0	10,1	10,1
Суммарные уровни звукового давления в РТ14, Лсум, дБ		0,0	24,7	16,2	11,0	5,8	0,0	0,0	0,0	0,0	7,2	7,2
Суммарные уровни звукового давления в РТ15, Лсум, дБ		0,0	25,3	17,4	12,0	7,0	0,0	0,0	0,0	0,0	8,3	8,3
Суммарные уровни звукового давления в РТ16, Лсум, дБ		0,0	23,8	14,6	9,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,9	0,0
Допустимые УЗД на территории больниц, санаториев, Лдоп, дБ (табл.3 СН2.2.4/2.1.8.562-96)		76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
Допустимые УЗД на территории у жилого дома, Лдоп, дБ (табл.3 СН2.2.4/2.1.8.562-96)		83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

Проведенными акустическими расчетами установлено, что уровни звукового давления на границе нормируемых территорий (селитебные территории, базы отдыха и санатории) в РТ 1-2, 7-9 и 11-12 с учетом фона при выполнении внутренней и внешней

инспекции трубопровода в период эксплуатации газопроводы «Южный поток» не превысят значений, предусмотренных гигиеническими нормативами СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

Следует отметить, что количественная оценка, выполненная на границе зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа с учетом фона в РТ 3-6, 10 и 13-16, будет максимальной в РТ-4 и составит 35,8 дБА по эквивалентному и максимальному уровням звука.

Карта-схема эквивалентного уровня звука для дневного времени суток в период эксплуатации объекта представлена в Приложении К10 (Раздел 7, Часть 1, Книга 2).

### **10.2.3.2 Электромагнитное воздействие**

В период эксплуатации морского газопровода «Южный поток» не планируется введение дополнительных источников электромагнитного излучения, которые бы могли оказывать воздействие на компоненты окружающей среды. Следовательно, электромагнитное воздействие в период эксплуатации не прогнозируется.

## **10.3 Мероприятия по минимизации воздействия физических факторов на окружающую среду**

Анализ материалов «Оценка воздействия на окружающую среду» позволяет сделать вывод, что принятые в проекте технические решения полностью обеспечивают условия проживания населения в районе размещения проектируемого объекта с точки зрения воздействия физических факторов. Разработка дополнительных мероприятий на объекте проектирования не требуется. При этом необходимо соблюдать рекомендации организационного характера на этапах строительства и эксплуатации объекта, например: организация строительства в соответствии с планировочными, технологическими и техническими решениями проекта, а также с применением исправного оборудования и техники; контроль за техническим состоянием двигателей и систем выхлопа отработанных газов техники и запрет на эксплуатацию техники с открытыми капотами двигателей, с целью недопущения к эксплуатации техники, излучающей повышенный шум.

От прямого воздействия шума на береговом участке в рабочей зоне возможно применение средств индивидуальной защиты: противошумы в виде заглушек-вкладышей, наушников и шлемов.

Для снижения и ограничения вредного воздействия шума на судах предусмотрен комплекс мероприятий, который включает:

1. рациональную комплектацию и компоновку элементов энергетической установки;
2. применение средств звукоизоляции и звукопоглощения в машинном отделении;
3. комплекс мер, обеспечивающих снижение шума в помещениях ходового мостика;



4. мероприятия по снижению шума в трюмах, на палубах и в зонах отдыха экипажа;
5. применение средств индивидуальной защиты.

Неблагоприятное влияние шумов может быть уменьшено не только техническими и технологическими средствами, планировочными мероприятиями, но и сокращением времени их воздействия, рациональными режимами труда и отдыха.

## **11 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **11.1 Социально-экономические условия**

При подготовке раздела была использована информация из следующих источников:

- Отчетная документация по комплексным инженерным изысканиям на стадии «проектная документация» в рамках реализации проекта строительства морского участка газопровода «Южный поток» (работы выполнялись организацией ООО «Питер Газ», 2010-2011 г.).
- Материалы Отчета об определении объема работ по ОВОСиСС (Отчет подготовлен компанией URS Infrastructure & Environment UK Limited от имени South Stream Transport, 2012 г.).
- Статистические данные территориального органа федеральной службы государственной статистики по Краснодарскому краю (Паспорт Темрюкского района, 2012 г., Статистический сборник «Социально-экономическое положение городских округов и муниципальных районов Краснодарского края», 2012 г. и Информационно-аналитический доклад за январь-февраль 2012 г.).
- Данные, полученные при натурных обследованиях территории прохождения проектируемого газопровода, 2011-2012 гг.
- Данные из открытых интернет-источников.

#### **11.1.1 Значение Черного моря**

Черное море – внутреннее море бассейна Атлантического океана. Проливом Босфор соединяется с Мраморным морем, далее через пролив Дарданеллы – с Эгейским и Средиземным морями. Керченским проливом соединяется с Азовским морем. Море омывает берега России, Украины, Румынии, Болгарии, Турции, Грузии (рис. 11.1.-1). Черное море – важный район транспортных перевозок и один из крупнейших курортных регионов Евразии. Черное море сохраняет важное стратегическое и военное значение. В Севастополе и Новороссийске находятся основные военные базы российского Черноморского флота.

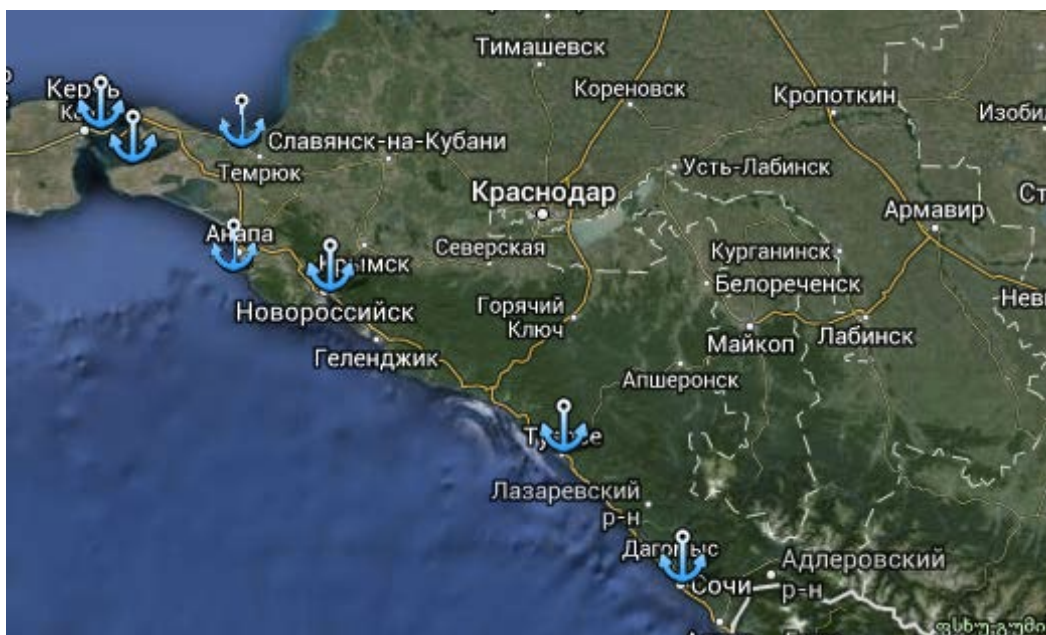
Подводная часть морского магистрального трубопровода «Южный поток» берет начало в районе поселка Варваровка, Краснодарский край Российская Федерация и выходит на берег в районе мыса Галата, побережье республики Болгария. Протяженность подводной части трубопровода составляет примерно 900 км, из которых протяженность Российского участка составляет около 230 км (3,2 км трубопровода пролегает по суше, 225 км – в российской ИЭЗ).



**Рисунок 11.1-1 Черное море**

### 11.1.2 Судоходство

В пределах Российской территории ближайшими портами к городу-курорту Анапа являются морской порт Анапа, порт Темрюк (расстояние 55 км от города-курорта Анапа), порт Новороссийск (расстояние 54 км от города-курорта Анапа), порт Туапсе (расстояние 217 км от города-курорта Анапа) и порт Сочи (расстояние 336 км. от города-курорта Анапа), рис. 11.1.-2.



**Рисунок 11.1-2 Порты Черноморского побережья.**

### ▪ Порт Анапа

Порт расположен на Черноморском побережье, практически в центре города на высоком северо-восточном берегу Анапской бухты, окруженной частью гор Кавказского хребта. Порт предназначен для международного грузового и пассажирского сообщения. С 1 мая по 31 октября порт занимается только пассажироперевозками на пассажирских судах, а с 1 октября по 30 апреля - период грузовых работ. Рабочее время порта – круглосуточно (рис. 11.1.-3).



**Рисунок 11.1-3 Порт Анапа**

Причальный фронт порта включает 5 пассажирских причалов общей длиной 731 м с глубинами 3,0-3,5 м и 1 причал для перевалки минерально-строительных грузов длиной 190 м и глубиной 4,2 м.

Морской порт Анапа может переработать до 30 000 тонн в год неопасных грузов и обрабатывать грузовые суда длиной до 100 м и осадкой до 3.5м.

В курортный сезон (с 1 мая по 31 октября) ежедневно из Анапы осуществляется мореходная деятельность по нескольким местным маршрутам (до Джемете, Б. Утриш, обзорные экскурсии, а также на скоростных судах по маршруту Анапа – Новороссийск – Геленджик – Сочи).

Кроме того в порте Анапа размещается ориентировочно до 150 яхт. Причалы для швартовки яхт предусматриваются в виде плавучих причалов из понтонов.

#### ▪ Порт Темрюк

Морской порт Темрюк расположен на Таманском побережье Азовского моря при впадении в него реки Кубань, в 4-х км от города Темрюк, входящего в состав субъекта Российской Федерации - Краснодарского края (рис. 11.1.-4).

В порту осуществляется оказание услуг по перевалке генеральных грузов, угля, металлолома, нефтепродуктов, наливных (сжиженные углеводородные газы и химические грузы), навалочных и насыпных грузов.

Вход в порт осуществляется по подходному каналу шириной 40 м. и глубиной 4,7 – 8,0 м. Количество причалов – 10. В порт могут заходить суда водоизмещением до 5000 т, длиной до 140 м, шириной до 17,5 м, осадкой до 4,6 м. Грунт на акватории порта в основном ил и песок.

В порт Темрюк ежедневно заходят корабли. По итогам 2011 г. порт обслужил 799 судов.

Общий грузооборот Порта в 2012 году составил более 2 млн. тонн. В настоящее время в порту Темрюк производственную деятельность осуществляет 5 компаний.

С железнодорожной сетью России порт соединен через магистраль Северо-Кавказской железной дороги.



**Рисунок 11.1-4 Порт Темрюк**

#### ▪ Порт Новороссийск

Порт Новороссийск крупнейший порт России на черноморском побережье и крупнейший порт Черного моря. Порт включает 45 причалов общей длиной более 8,5 км, из которых 32 являются грузовыми, 10 вспомогательными, 3 пассажирскими. Из грузовых

причалов 22 используются для обработки сухогрузных судов, 8 - для нефтеналивных судов, 2 - для перегрузки вина и растительного масла наливом. Из вспомогательных причалов 1 предназначен для бункеровки судов топливом, 1 для снабжения судов водой, остальные для отстоя судов портового флота. В 2010 году общий грузопоток составил 118 млн. Порт принимает суда на внешнем рейде с осадкой до 19 м, на внутреннюю акваторию с осадкой до 13,1 м. Общее количество судозаходов в морской порт Новороссийск в 2010 году 4 521 ед. (рис. 11.1.-5).

В течение суток порт Новороссийск покидает от 6 до 22 судов, в среднем 12 кораблей в день. Такое же количество судов приходит в порт.



**Рисунок 11.1-5 Порт Новороссийск**

#### ▪ Порт Туапсе

Порт расположен в бухте Туапсе. Порт доступен для судов длиной до 220 м и осадкой до 12 м и для танкеров длиной до 235 м и осадкой до 12 м. Морской торговый порт состоит из трех специализированных районов: сухогрузного, наливного и пассажирского (рис. 11.1.-6).

Сухогрузный район включает пять универсальных причалов. Их общая протяженность - 790 м, глубины вдоль них колеблются от 9,7 до 13,5 м. К причалам подведена железная дорога.

Нефтеналивной район состоит из 6 причалов, расположенных на нефтепирсе, общей протяженностью 1183 м с глубинами 9,75 - 13,0 м. Общая установленная мощность причалов нефтеналивного района составляет 14,0 млн. тонн грузов в год.

Пассажирский район включает три причала, длиной 160 м, глубиной 9,15 м. и 8 - вспомогательных, общей протяженностью 328 м, глубиной 6 м и 7,3 м, используемых

для отстоя судов портового флота. Пассажирские перевозки составляют около 400 тыс. человек в год.

Общее число судозаходов в порт составило в 2010 году 1185 судов. Среднее количество судозаходов составляет 3 судна в сутки.



**Рисунок 11.1-6 Порт Туапсе**

- **Порт Сочи**

Порт Сочи является важным транспортным узлом на Черноморском побережье России (рис. 11.1.-7).



**Рисунок 11.1-7 Порт Сочи**

Порт открыт для захода судов под любым флагом круглый год. Судоборот порта составляет около 1000 судов в год. На его территории работают службы пограничного, таможенного и иммиграционного контроля. Порт посещают суда под флагами России, Украины, Турции, Багамских островов, Греции, Мальты, Франции, Панамы, Англии.

Общее количество судозаходов в порт Сочи в 2009 г. составляло 703 ед., из которых 446 ед. под иностранным флагом.

Для приема и обработки грузов и автотранспорта в порту круглосуточно работают сухогрузный и автопаромный причалы. Общий грузооборот за 2009 г. составил 304 969,33 т.

Основным направлением работы сочинского морского торгового порта являются ежедневные морские пассажирские перевозки (Трабзон, Батуми, Туапсе, Гагра) и круизный туризм на Черноморском побережье России. В 2011 г. (с мая по октябрь) было принято 29 круизных судов. В 2009 г. общий пассажирооборот составил 156 453 чел. В порту также имеется акватория для приема прогулочных яхт.

В преддверии Олимпиады 2014 г. сочинский морской порт находится на реконструкции. Постановлением Правительства РФ № 991 от 29 декабря 2007 года в Программу строительства олимпийских объектов и развития города Сочи включено создание двух грузовых районов порта Сочи с созданием береговой инфраструктуры.

В рамках масштабной реконструкции строители укрепляют берег, увеличивают количество причалов, возводят новые гидротехнические сооружения, которые защитят акваторию порта от штормовых волн. Строится дополнительный оградительный мол, который будет почти вдвое длиннее существующего. Общий объем дноуглубления акватории гавани составит более 700 тысяч кубических метров.

▪ **Судоходство между портами Черного моря.**

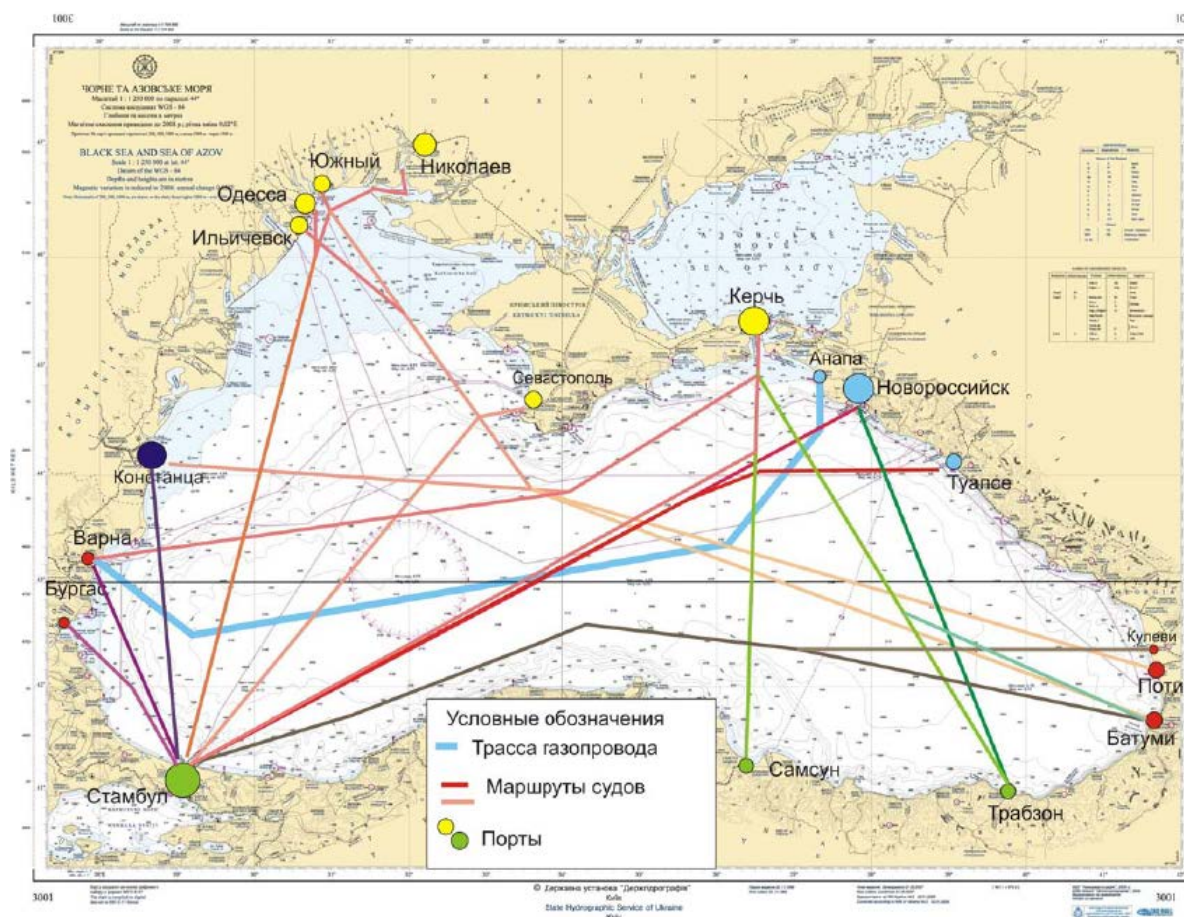
Большая часть морского сообщения в Черном море происходит между следующими ключевыми точками судоходства:

- Из портов Украины-Одесса, Южный, Ильичевск, Николаев до пролива Босфор суда следуют курсом 204° в точку 45° 10'N 30° 27' E, затем курсом 194° к соответствующей полосе системы разделения движения судов, установленной на подходе к проливу Босфор.
- От порта Севастополь до пролива Босфор суда идут по СРД (системам разделения движения) и рекомендованным путям № 6 и № 47. Из точки 43° 26' N 31° 52' E судам рекомендуется следовать курсом 232° к соответствующей полосе системы разделения движения судов, установленной на подходе к проливу Босфор.
- От Керченского пролива до пролива Босфор суда идут по СРД (системам разделения движения) и рекомендованному пути № 86. Затем курсом 180° в точку 44° 02' N 36° 27' E и затем 338 миль курсом 247° к соответствующей полосе системы разделения движения судов, установленной на подходе к проливу Босфор.



- От порта Новороссийск до пролива Босфор суда идут по СРД (системам разделения движения), потом по одностороннему рекомендованному пути № 84 до точки 44° 11' N 36° 45' E.
- Затем следуют 339 миль курсом 247° до точки 41° 52' N 29° 22' E, откуда курсом SSW следуют к соответствующей полосе системы разделения движения судов, установленной на подходе к проливу Босфор.
- При следовании от пролива Босфор к порту Новороссийск после выхода из соответствующей полосы системы разделения движения судов, установленной на подходе к проливу Босфор, суда следуют курсом NNE в точку 41° 52' N 29° 22' E, откуда курсом 67,7° следуют 342 мили до точки 44° 11' N 36° 45' E и затем по СРД (системам разделения движения) в порт.

Основные направления движения судов показаны на рисунке 11.1-8.

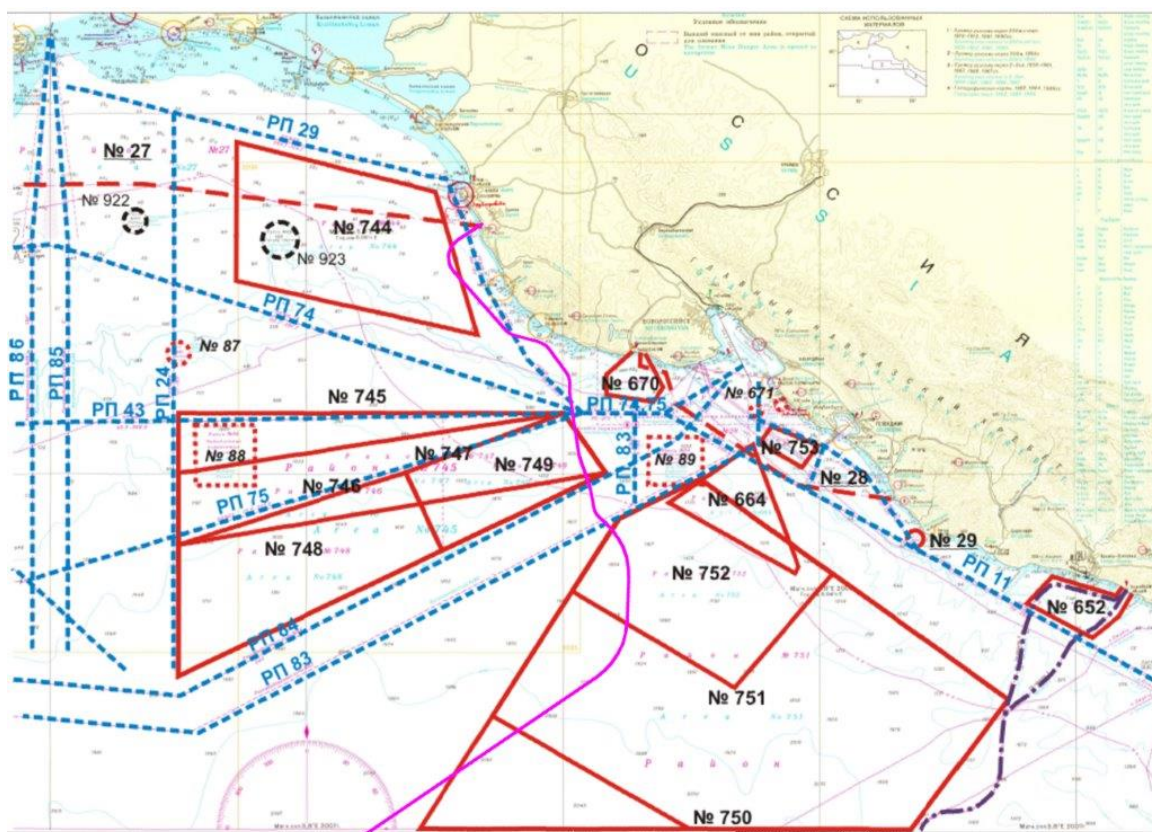


**Рисунок 11.1-8 Карта маршрутов судов из основных портов Черного моря**

Существенный объем морских перевозок составляют рейсы танкеров, обеспечивающих экспорт нефти и нефтепродуктов из портов России (в первую очередь из Новороссийска и Туапсе). Наиболее крупные порты черноморского побережья России по грузообороту - Новороссийский морской торговый порт (76,2 млн. т), нефтяной порт

Каспийского трубопроводного консорциума (34,9 млн. т), Туапсинский морской торговый порт (18,5 млн. т) – по данным за 2010 г. Торговые морские пути указаны на рис. 11.1-9.

По данным Лоции Черного моря (1996) и материалам, предоставленным Министерством транспорта РФ (письмо № 4018/0119 от 04.09.2009 г. – Комплексные..., 2009; письмо № 4318/0118 от 02.09.2011 г. – Приложение И.20 тома 5.1.3 арх № 6976.101.004.21.14.05.01.03-2), район проведения исследований находится в зоне интенсивного морского судоходства и пересекается многочисленными морскими путями: РП №№ 11, 13, 14, 26, 29, 43, 74, 75, 24, 83-86 (голубые пунктирные линии на рис. 11.1-9).



**Рисунок 11.1-9 Расположение морских режимных районов и установленных путей движения судов в пределах исследуемого района Черного моря (Лоция Черного моря, 1996)**

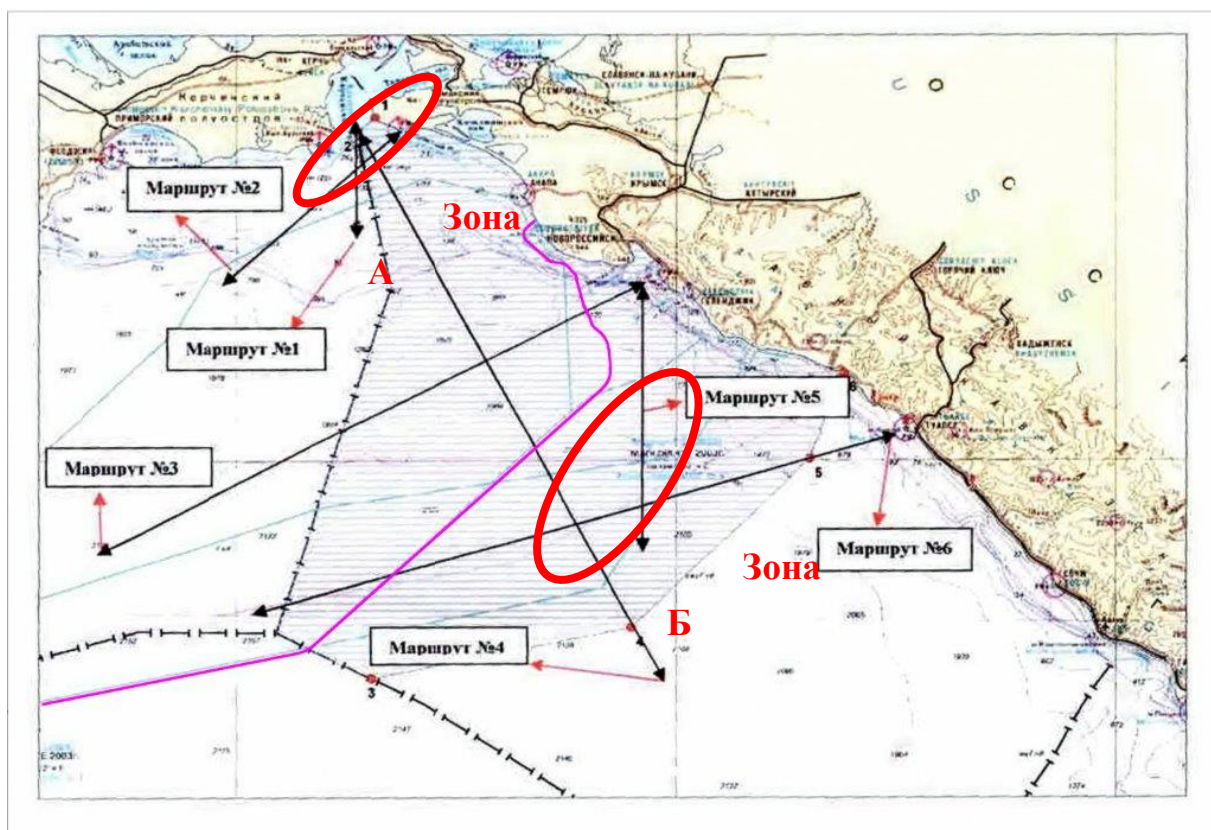
В северо-восточном районе Черного моря можно выделить шесть крупных транспортных коридоров (рис. 11.1-10), которые характеризуются следующими показателями интенсивности судоходства:

- Маршрут № 1 (РП № 85, 86) – подходы к Керченскому проливу – с апреля по ноябрь – 62-66 судов в сутки, с ноября по апрель – 28-36 судов в сутки.
- Маршрут № 2 – подходы к порту Тамань (м. Железный Рог) – 12-16 судов в сутки.

- Маршрут № 3 (РП № 83, 84) – подходы к порту Новороссийск – 22-26 судов в сутки.
- Маршрут № 4 – суда, следующие из Керченского пролива в порты Грузии и Турции – 8-10 судов в сутки.
- Маршрут № 5 (РП № 83 (сев. участок) – суда, следующие из порта Новороссийск в порты Грузии и Турции – 1-2 судна в сутки.
- Маршрут № 6 – подходы к порту Туапсе – 5-6 судов в сутки.

В зависимости от сезонности интенсивность судоходства меняется незначительно с небольшим уменьшением в летний период.

В осенне-зимний период в районе от Керченского пролива до порта Сочи в прибрежной зоне занимаются промысловой деятельностью малотоннажные рыболовные суда в количестве 8-13 единиц ежесуточно.



**Рисунок 11.1-10 Коридоры морских транспортных перевозок.**

### 11.1.3 Рыболовство

Черное море в прошлом имело большое значение по промышленному вылову рыбы. Однако, сильное загрязнение впадающих рек, массовый вылов рыбы, усугубляемый браконьерством, загрязнение вод нефтью и нефтепродуктами и массовая застройка черноморского побережья привели к значительному нарушению равновесия в экологической системе моря. В настоящее время промысловое значение имеют следующие виды рыб: хамса, шпрот, мерланг, ставрида, барабуля и калкан.

Промысловое рыболовство в российском участке Черного моря территориально ограничено прибрежными водами глубиной примерно до 100 м. Согласно исследованиям рыбных запасов, проведенным в 2010 году с помощью траловых сетей, видовое разнообразие уменьшается с ростом глубины. Например, на глубине свыше 50 м были обнаружены восемь видов, а на глубинах менее 25 м – 23 вида. Основным рыболовным портом Черноморского побережья России является Новороссийск.

Рыболовство и рыбоводство – в настоящее время находится в упадке, что не в последнюю очередь обусловлено видовым обеднением азовско-черноморского рыбохозяйственного бассейна, а также отсутствием на побережьях Азовского и Черного морей рыбоприемных пунктов, рыбоперерабатывающих заводов и моральным устареванием рыболовецкого флота.

Суммарный вылов за 2011 г. составил 30,9 тыс. тонн (на уровне 2010 г.) Доля рыболовецкой промышленности в валовом региональном продукте (ВРП) Краснодарского края за 2011 г. составило 0,1%. Доля рыболовецкой промышленности в ВВП Российской Федерации составляет 0,2% (данные за 2011 г.).

Прибрежный участок и часть морского участка проекта, где планируется прокладка трубопровода, находятся в пределах Анапской банки (см. рис. 11.1-11), выделенной зоны на северо-востоке Черного моря с сезонным ограничением лова рыбы в целях воспроизводства рыбных запасов. В этом районе площадью свыше 730 км<sup>2</sup> в сезон ограничения лова запрещено пользоваться траловыми сетями и подобными орудиями лова, а также стационарными сетями с размером ячеи менее 50 мм. Запретное пространство «Анапская банка» первоначально было организовано в 1986 году для обеспечения бесперебойной поставки рыбы в рыбоводческое хозяйство, которое планировалось создать в государственном природном заповеднике «Утриш».

В связи с уменьшением разнообразия и количества промысловых рыб с ростом глубины большая часть морского участка проекта редко посещается рыболовцами

судами<sup>1</sup>, однако в этом районе могут обитать косяки промысловых рыб. Например, промысловые виды рыб могут нереститься на континентальном шельфе или склоне, где вылов рыбы ведется не очень интенсивно.

Кроме того, после нереста большая часть икринок и мальков кильки сконцентрирована у кромки шельфа, в центре циклонических водоворотов и вне районов традиционного рыболовства.

Согласно данным, предоставленным администрацией города-курорта Анапа, в настоящее время на территории существуют два предприятия, осуществляющие свою деятельность в сфере рыболовства – ООО «РАМ» и рыболовецкий производственный кооператив «Бриз», объем производимой продукции предприятий за 2012 г. составил 1082,4 т и 313,0 т соответственно.

---

<sup>1</sup> Впервые Анапская банка была зарегистрирована указом Министерства рыбной промышленности СССР. Площадь района, где рыболовство запрещено, была уменьшена резолюцией Научного совета по рыболовству в бассейне Азовского и Черного морей в 1999 году. В 2011 году режим запрета на рыболовство был смягчен еще больше; теперь он по большей части заключается в сезонных ограничениях лова, чтобы обеспечить воспроизводство рыбных запасов.

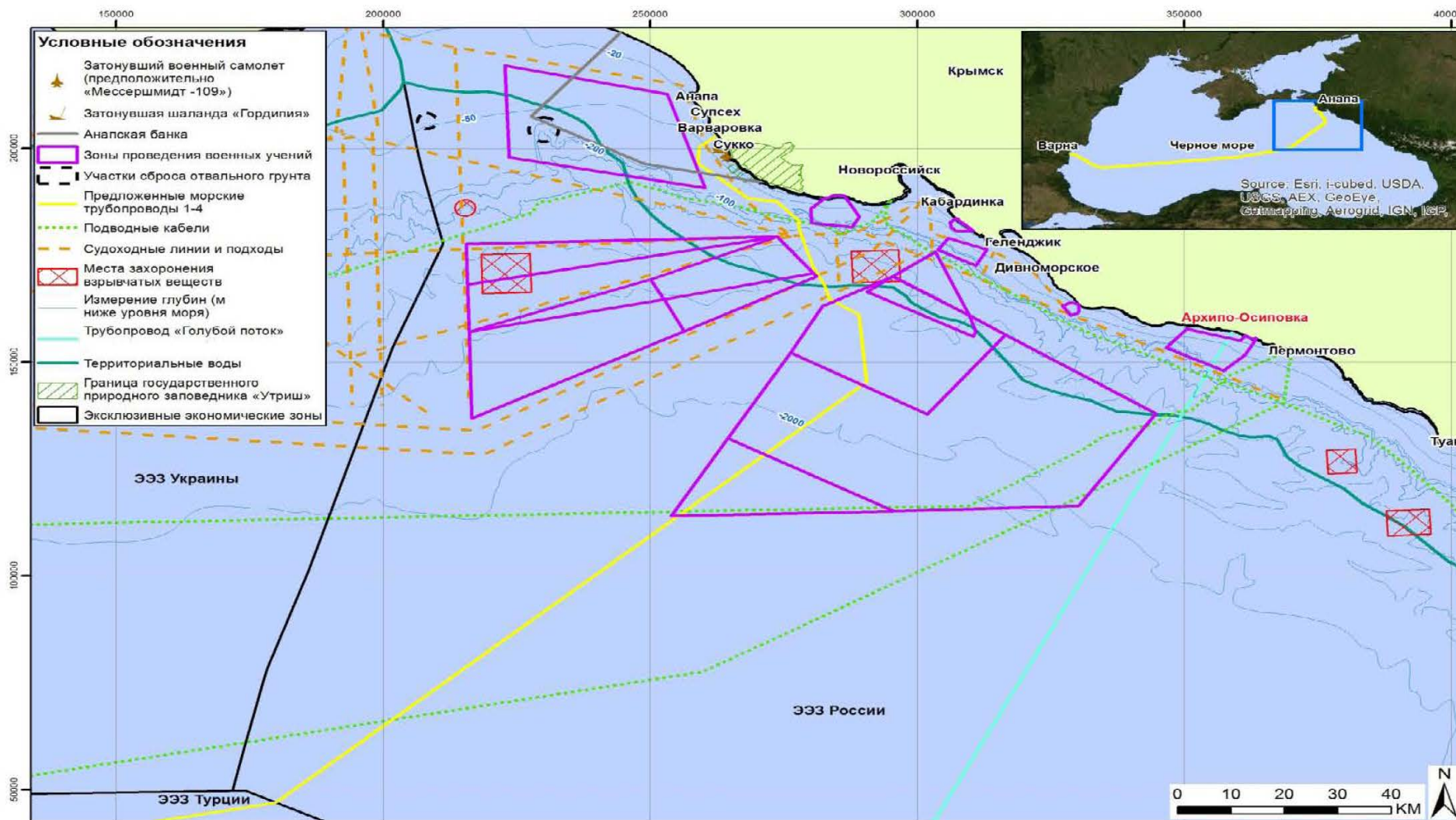


Рисунок 11.1-11 Карта ограничений на море

#### 11.1.4 Рекреация и туризм

Благоприятные климатические условия в Причерноморье обуславливают важное рекреационное значение побережий. Черноморское побережье Российской Федерации является основным курортным регионом страны. На территории Краснодарского края, с юго-запада омываемого водами Черного моря, расположены основные города – курорты федерального значения - Сочи, Геленджик и Анапа. Курорты краевого значения - Ейск, Горячий Ключ и Туапсинский район.

Курортно-туристическая отрасль города-курорта Анапы является бюджетообразующей для района. Ее стабильное развитие в течение многих лет, особенно активизировавшееся в последние годы, вывело город-курорт Анапу в число наиболее перспективных районов Краснодарского края.

Залогом хороших перспектив развития курортно-туристической отрасли в городе-курорте Анапе является общее увеличение числа отдыхающих на 10% за 5 лет (с 313 тыс. чел. до 355 тыс. чел. в год). Большая часть отдыхающих (в 2009 г. – 75%) проходит через санаторно-курортные учреждения. При этом последние характеризуются относительной стагнацией в динамике численности отдыхающих за истекший период (с небольшим пиком в 2007 г., после которого наступил период относительного спада), в то время как число отдыхающих в гостиницах с 2005 по 2009 гг. возросло более чем в 2 раза, а в лагерях – почти в 2 раза. Основной поток туристов наблюдается, в июле, августе и сентябре.

С 2005 по 2009 г. развитие курортно-туристического комплекса в городе Анапа в целом имело положительную тенденцию. Количество гостиниц и аналогичных средств размещения выросло с 29 до 69 (почти в 2,5 раза). В то же время количество санаторно-курортных учреждений за указанный период выросло незначительно – с 49 до 53 – при этом максимальное число данных учреждений имело место в 2008 г. (60), после чего их количество несколько сократилось.

На побережье Анапы развиты водные виды отдыха: любительское погружение с аквалангом (дайвинг), серфинг, кайтинг, парусный спорт, рыбалка, водные лыжи, перевозка пассажиров, путешествие в прибрежных зонах близлежащих туристических городов.

Услуги дайвинга предоставляются практически по всему Черноморскому побережью. Дайвинг-клубы для передвижения по морю предоставляют маломерные суда. Часть районов для погружения располагаются в коридоре строительства газопровода.

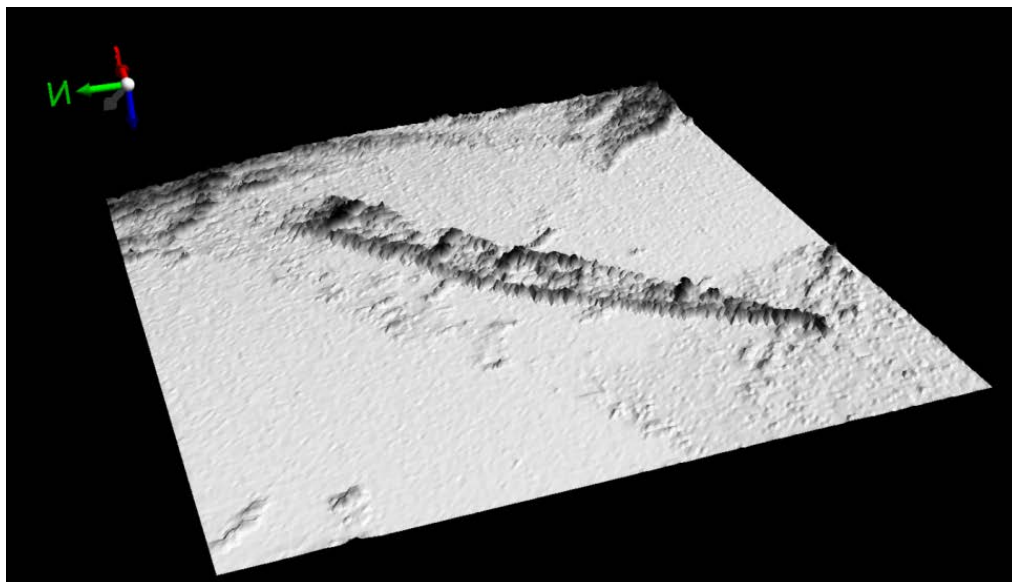
Примерно в 1,5 км к югу от участка берегового примыкания расположен пансионат «Шингари». Этот частный пансионат представляет собой комплекс зданий для проживания отдыхающих, он расположен на вершине утеса по соседству с участком прохождения трассы.

Согласно Государственному водному реестру на расстоянии около 450 м от проектируемого газопровода располагаются участки рекреационного водопользования ООО НПФ «Серебряный риф» и ООО «Центарион». Представителями указанных организаций информация о ведении какой-либо деятельности на данных территориях официально не подтверждается. Тем не менее, в результате натурного обследования установлено, что указанная территория используется в рекреационных целях.

### 11.1.5 Объекты культурно-исторического наследия

По результатам визуального обследования вдоль подводного участка трассы трубопровода было выявлено 8 объектов культурного наследия (ОКН).

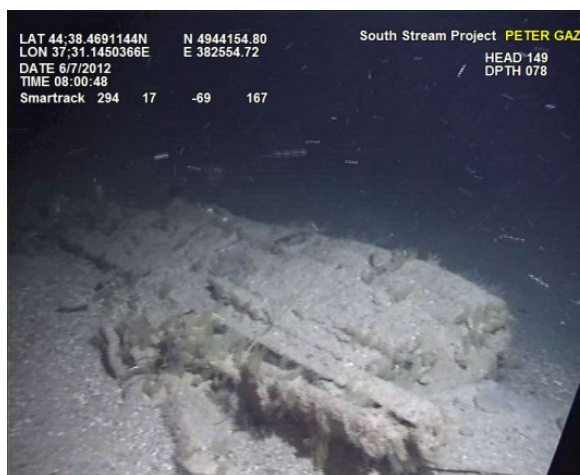
- Потенциальный объект культурного наследия затонувшее судно (цель RS\_872, рис. 11.1-12) находится на безопасном расстоянии от трассы проектируемого газопровода (244,8 м).



**Рисунок 11.1-12 Затонувшее судно (цель RS\_872).**

- Потенциальный объект культурного наследия крыло самолета (цель B5\_S0006, рис. 11.1-13) находится на безопасном расстоянии от трассы проектируемого газопровода (56,8 м).





**Рисунок 11.1-13 Крыло самолета (цель B5\_S0006).**

- Объект культурного наследия затонувшая лодка (цель RS\_Cab\_7, рис. 11.1-14) находится на безопасном расстоянии от трассы проектируемого газопровода (69,9 м).



**Рисунок 11.1-14 Затонувшая лодка (цель RS\_Cab\_7).**

- Объект культурного (археологического) наследия амфора (цель RS\_Cab\_Ph, рис. 11.1-15) находится на расстоянии 23,9 м от трассы проектируемого газопровода в зоне возможного механического воздействия при строительстве, имеется потребность в мероприятиях по сохранению ОКН.



**Рисунок 11.1-15 Амфора (цель RS\_Cab\_Ph).**

- Потенциальный объект культурного наследия крыло самолета (цель RS\_651, рис. 11.1-16) находится на безопасном расстоянии от трассы проектируемого газопровода (123,5 м).



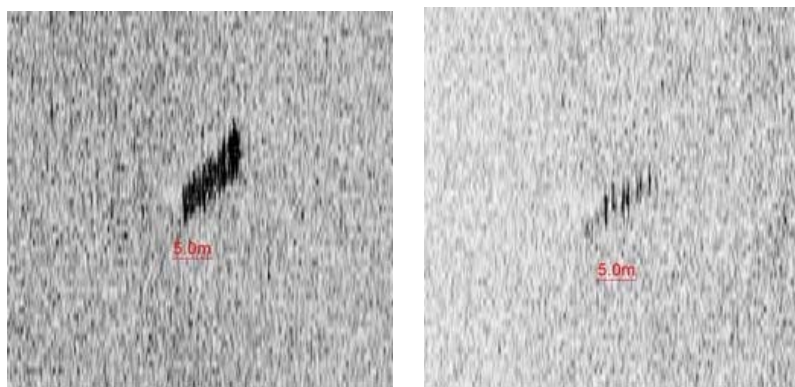
**Рисунок 11.1-16 Крыло самолета (цель RS\_651).**

- Обследованные магнитометрические аномалии MNS\_24/MNS\_12 (глубина 12 м), MNS\_36 (глубина 10 м), MNS\_40/MNS\_37 (глубина 10 м) (рис. 11.1-17) идентифицированы как якоря и обладают признаками ОКН. Данные цели расположены на мелководном участке до изобаты 23 м, т.е. на участке, где согласно проектным решениям предусмотрено строительство микротоннеля, исключаяющее воздействие на объекты, расположенные на дне акватории.



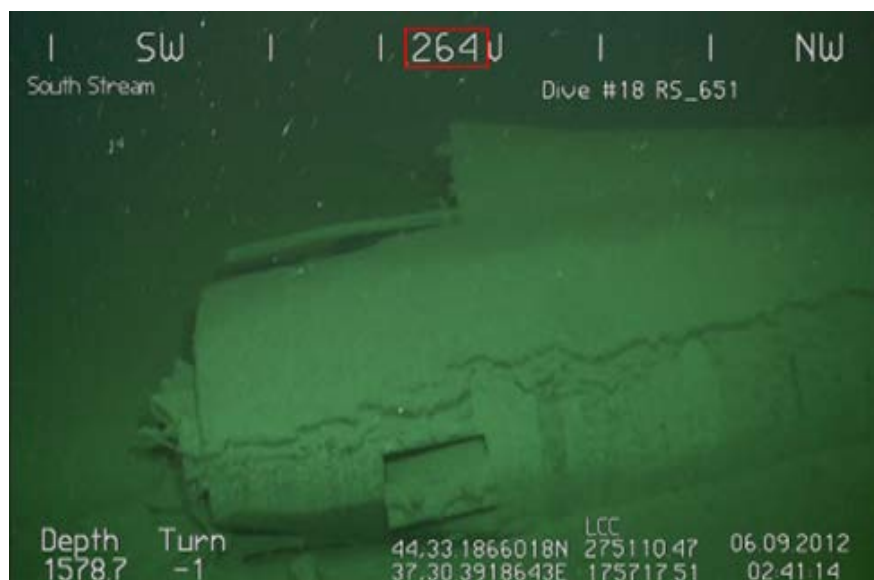
**Рисунок 11.1-17 Якоря (цели MNS\_24/MNS\_12, MNS\_36, MNS\_40/MNS\_37), слева на право.**

- Кроме того, на расстоянии 12,2 и 12,7 м от трассы газопровода сонарной съемкой обнаружены объекты (R\_B5\_0002 и R\_B1\_0029, рис. 11.1-18), которые предположительно могут являться объектами культурного наследия (затонувшими судами), при строительстве газопровода возможность механического повреждения крайне высока, имеется потребность в мероприятиях по сохранению ОКН.



**Рисунок 11.1-18 Затонувшие суда (цели R\_B5\_0002 и R\_B1\_0029), слева на право.**

Вывод - мероприятия по сохранению ОКН необходимо проводить на объекте культурного (археологического) наследия амфора (цель RS\_Cab\_Ph, рис. 11.1-19) и потенциальном объекте культурного наследия - крыло самолета (цель RS\_651, рис. 11.1-20).



**Рисунок 11.1-19 Крыло самолета (цель RS\_651)**



Рисунок 11.1-20 Амфора (цель RS\_Cab\_Ph)

### 11.1.6 Особо охраняемые природные территории

На территории муниципального образования города-курорта Анапа, в 4 км к юго-востоку от участка примыкания газопровода, расположен Государственный природный заповедник «Утриш». Общая площадь заповедника (его береговой и прибрежной частей) составляет 10 008 га. Заповедник граничит с юго-восточным берегом полуострова Абрау.



Рисунок 11.1-21 Границы Государственного природного заповедника «Утриш»

Также в 15 км к юго-востоку от участка берегового примыкания расположен Абрауский природно-исторический ландшафтный заказник регионального значения.

Строительство морского участка газопровода не окажет воздействия на вышеуказанные ООПТ.

В соответствии с Постановлением правительства РФ от 22.10.2012 № 1087 «О частичном изменении постановления Совета Министров РСФСР от 30 января 1985 г. № 45» границы зон округа горно-санитарной охраны курорта Анапа не затрагивают трассу проектируемого газопровода.

## **11.2 Воздействие на социально-экономические условия**

### **11.2.1 Период строительства**

#### **11.2.1.1 Источники воздействия**

Основными источниками воздействия в период строительства морского участка газопровода «Южный поток» являются суда, используемые для укладки трубопровода, дноуглубительных работ, и суда поддержки и снабжения.

#### **11.2.1.2 Оценка воздействия**

В результате оценки воздействия на социально-экономические условия региона, определены следующие виды воздействия:

##### Ненормируемое воздействие:

- временное отчуждение участка акватории, приводящее к запрету нахождения судов, нарушению режимов судоходства в районе строительства, осложнению работы рыболовецких судов, в связи с поиском других маршрутов и мест ловли рыбы, а также ограничению предоставляемых услуг по подводному плаванию (дайвингу), передвижению на маломерных судах, серфингу и т.д. в пределах охранной зоны коридора строительства газопровода;
- изменение визуальных свойств акватории, потенциально снижающее ее рекреационную привлекательность.
- Вышеуказанные негативные воздействия характеризуются локальной площадью акватории и кратковременным периодом.

##### Нормируемое воздействие:

- влияние шумового воздействия от строительной техники на водные биоресурсы, птиц и близлежащие селитебные территории;
- возможное возникновение аварийных и внештатных ситуаций;
- увеличение мутности морской воды при дноуглубительных работах во время укладки трубопровода, приводящее к уменьшению водных биоресурсов.

В рамках оценки воздействия на окружающую среду проведены соответствующие расчеты, подтверждающие отсутствие превышения нормативных показателей допустимого воздействия. Данные виды воздействия также являются локальными и краткосрочными.

## **11.2.2 Период эксплуатации**

### **11.2.2.1 Источники воздействия**

#### **11.2.2.2 Основными источниками воздействия в период эксплуатации участка газопровода «Южный поток» являются исследовательские суда, задействованные в инспекции газопровода. Оценка воздействия**

Эксплуатация морского участка газопровода не предполагает значимых непосредственных воздействий на социально-экономические условия. Единственным воздействием возможно влияние шума от судов, задействованных в выполнении инспекций, однако, как уже было сказано ранее, данное воздействие будет кратковременным и не значительным.

## **11.3 Мероприятия по минимизации негативного воздействия на социально-экономические условия**

Предлагаются следующие мероприятия по снижению негативного воздействия на социально-экономические условия:

- Своевременная компенсация ущербов и внесение экологически платежей в установленном порядке;
- Согласование в установленном порядке маршрутов, районов плавания и якорных стоянок всех видов судов в районах строительства газопровода;
- Организация социального мониторинга в период строительства;
- В период эксплуатации будут предусмотрены организационные мероприятия по ограничению судоходства в прибрежной зоне, данный вид ограничений будет временным и локальным (в охранный зоне производства работ).

## **12 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

Под аварией обычно понимают внезапное изменение внешних условий, вызывающих разрушение различных объектов и наносящих ущерб здоровью или жизни людей и окружающей природной среде. Аварии могут быть обусловлены как природными явлениями, так и антропогенными причинами. Они, как правило, носят случайный, вероятностный характер. Поэтому для каждого потенциально возможного вида аварии можно определить вероятность ее возникновения, которую связывают с понятием риска.

Одной из основных целей анализа и оценки рисков является доказательство того, что для рассматриваемого объекта риски уменьшены до практически целесообразного низкого уровня.

Оценка потенциальной опасности проектируемого газопровода на данном этапе проектирования была основана на определении максимальной угрозы, т.е. идентификации наихудших для окружающей среды сценариев развития аварии на этапах строительства и эксплуатации. С точки зрения оценки максимального ущерба, в данном разделе рассмотрены наиболее неблагоприятные варианты потенциальных аварийных ситуаций, связанных с аварией судов, используемых при строительных работах, и разрывом газопровода в период эксплуатации.

Для оценки воздействия на окружающую среду при возникновении аварийных ситуаций в период проведения строительных работ проведено математическое моделирование аварийных разливов дизельного топлива, выполненное Вычислительным Центром РАН им. А.А. Дородницына, под руководством Б.В. Архипова. Моделирование выполнено на основе сертифицированной математической модели и программном продукте «ЭКО-РИСК» разработанной ВЦ РАН им. А.А. Дородницына и Экоцентром МТЭА. Экологический сертификат соответствия МПР РФ: - СЕР(352)-Г-13/ОС-20. Сертификат соответствия Госстандарта России: — РОСС RU.СП05.Н00218.

### **12.1 Период строительства**

#### **12.1.1 Анализ риска разливов углеводородов**

При анализе рисков предполагается, что в проекте соблюдены все требования нормативных документов при строительстве. Это означает, что в проекте должны быть предусмотрены все меры безопасности, регламентируемые нормативными документами. Поэтому аварии могут быть обусловлены в основном аномальными событиями или внешними не предусмотренными нормативными документами причинами и эти события и причины носят случайный, вероятностный характер. К ним можно отнести экстремальные по отношению к проектным значениям параметры естественных условий (штормы,

землетрясения и т.п.), случайные сбои и отказы оборудования из-за технологических нарушений при строительстве и транспортировке, случайные ошибки персонала и т.п.

Основными причинами аварий при проведении работ на море могут являться:

- выход из строя оборудования плавсредств, используемых при строительстве;
- ошибки персонала и экипажа судов;
- экстремальные природные воздействия (ветер, волнение, туман и пр.).

При строительстве морского газопровода «Южный поток» в Российском секторе разливы нефтепродуктов возможны при возникновении следующих аварийных ситуаций:

- общие аварии, характерные для судов любого типа: столкновение судов; пожар, взрыв на судне; затопление судна;
- разрушение корпуса плавсредства в результате воздействия ветро-волновых нагрузок.

Анализ и оценка рисков состоит из двух этапов. На первом этапе оценивается вероятность возникновения аварийного разлива углеводородов для различных объемов при осуществлении работ и выяснение того, что для рассматриваемого объекта риски уменьшены до практически целесообразного низкого уровня. Основными средствами оценки рисков, выявления опасностей и определения соответствующих мер по их ослаблению, являются исторические сведения, статистические данные, нормы и стандарты, а также принятая в промышленности практика. На втором этапе выполняется анализ и оценка масштабов воздействия при условии, что разлив произошел. При этом оцениваются участки акватории моря, которые может достигнуть разлив, длина пораженной береговой линии, время достижения этих участков, баланс масс и объем углеводородов (дизельного топлива) остающийся на поверхности для различных моментов времени.

Постановлениями Правительства Российской Федерации от 21 августа 2000 г. (№ 613) и от 15 апреля 2002 г. (№ 240) установлены «Основные требования к разработке планов по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов» и «Правила организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации». В соответствие с этими документами, а также Приказом МПР России от 03.03.2003 (№ 156) «Об утверждении указаний по определению нижнего уровня разлива нефти и нефтепродуктов для отнесения аварийного разлива к чрезвычайной ситуации», разливы нефтепродуктов классифицируются как чрезвычайные ситуации и ликвидируются в соответствии с Планом ликвидации аварийных разливов нефти (ПЛАРН).

При анализе рисков разлива нефтепродуктов в соответствии с действующими нормативными правовыми актами учитывается максимально возможный объем вылившихся нефтепродуктов, который для судов равен объему 2 топливных баков.



Для оценки объема возможного разлива в моделировании используется объем двух топливных баков типичных судов участвующих в работах, равный  $1200\text{м}^3$ . Продолжительность вытекания составит 4 час.

В зависимости от объема разлива нефтепродуктов, на море выделяются чрезвычайные ситуации следующих категорий:

- локального значения – разлив до 500 т нефтепродуктов;
- регионального значения - разлив от 500 до 5000 т нефтепродуктов;
- федерального значения - разлив свыше 5000 т нефтепродуктов.

Исходя из местоположения разлива и гидрометеорологических условий, категория чрезвычайной ситуации может быть повышена. Дополнительно отметим, что согласно классификации Международной ассоциации нефтегазовой отрасли по охране окружающей среды аварийные разливы делятся по следующим категориям в зависимости от количества нефтепродуктов:

- менее 7 т;
- 7-700 т;
- свыше 700 т.

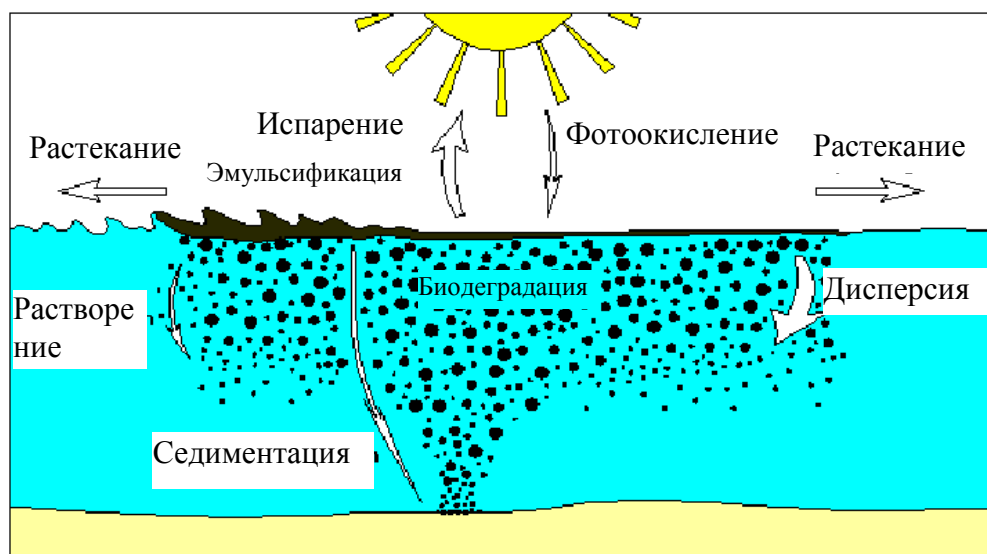
При оценке приемлемости экологических рисков, наряду с указанными критериями, можно использовать также критерии рисков аварий по вероятности (Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов (РД 03-418-01)), приведенные в Таблице 12.2-1.

**Таблица 12.1-1 Категории аварий и вероятности их возникновения**

Категория	Характеристика аварии	Вероятность аварии в случаях в год	Описание
1	Практически невозможная	$<10^{-6}$	Событие такого типа почти никогда не случалось, но не исключается
2	Редкая	$10^{-6} - 10^{-4}$	Такие события случались в мировом масштабе, но всего несколько раз
3	Возможная	$10^{-4} - 10^{-2}$	Такая авария происходит, но маловероятна в течение срока реализации проекта
4	Вероятная	$10^{-2} - 1$	Возможно, что такая авария случится в течение срока реализации проекта
5	Частая	$>1$	Может случиться, в среднем, чаще, чем раз в год

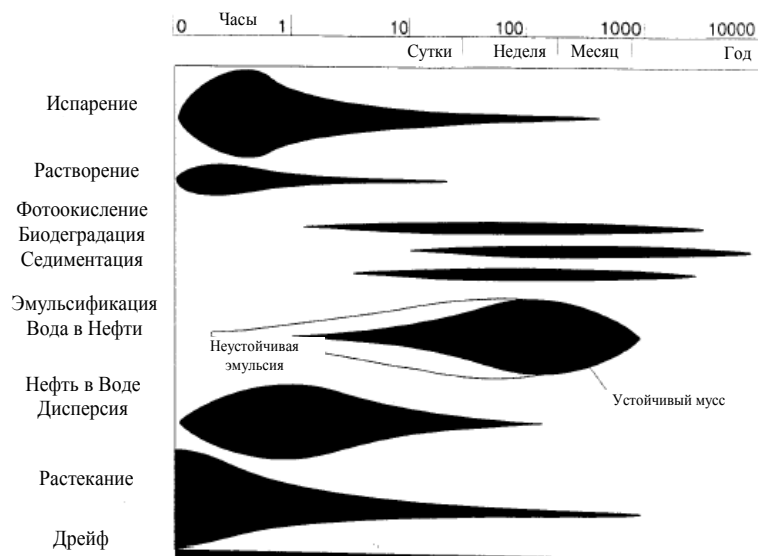
### 12.1.2 Основные процессы, определяющие поведение углеводородов в морской среде

Поведение углеводородов в море определяется как физико-химическими свойствами, так и состоянием морской среды. Общепринято, что три основных процесса определяют поведение углеводородов в море: адвекция, растекание и выветривание. Адвекция - процесс переноса нефтепродуктов под действием ветра и течений. Как правило, разлив движется по поверхности моря со скоростью порядка 3 –3,5 % от скорости ветра и 60-100 % от скорости течения. Растекание - процесс, обусловленный действием положительной плавучести нефтепродуктов, коэффициентом растекания за счет поверхностного натяжения и диффузии, который приводит к увеличению площади поверхности моря, покрытой пленкой углеводородов. С течением времени процесс гравитационного растекания замедляется, зато начинает действовать горизонтальная турбулентная диффузия. Физические и химические изменения, которым подвергаются пролитые в море нефтепродукты, часто объединяются термином «выветривание». Совокупность основных процессов проиллюстрирована на рисунке 12.2-1.



**Рисунок 12.1-1 Основные процессы выветривания, в которых участвует пятно углеводородов**

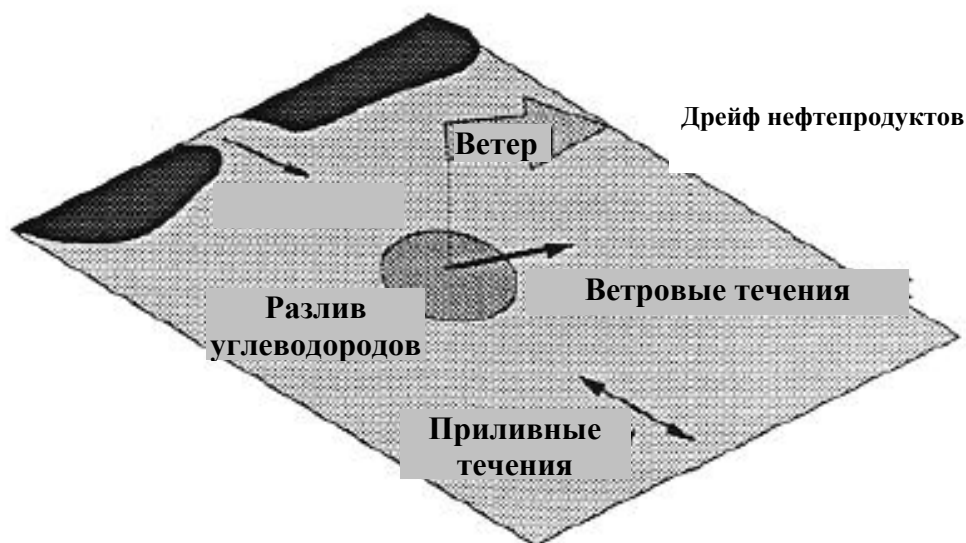
В разные моменты времени существенными являются различные процессы, временные характеристики которых показаны на рисунке 12.2-2.



**Рисунок 12.1-2 Временные характеристики основных процессов, в которых участвует пятно углеводородов**

Понимание этих процессов и того, как они, взаимодействуя, изменяют состояние нефтепродуктов со временем, необходимо при проведении оценок воздействия на окружающую среду и осуществлении плана реагирования на аварийный сброс нефтепродуктов в море. Эволюция нефтепродуктов в море определяется следующими основными процессами.

Перемещение (дрейф) – перемещение углеводородов по поверхности воды за счет действия сил ветра, волн и течения (рисунок. 12.2-3). Часть нефтепродуктов, оставшаяся на поверхности воды в виде пленки, подвергается воздействию гидрологических и метеорологических факторов. Достигая критической толщины в 0,1 мм, пятно распадается на более мелкие фрагменты. Разлив дрейфует по направлению ветра со скоростью, составляющей 3-4 % от скорости ветра. При сильном волнении происходит быстрое рассеивание нефтепродуктов в слое активного перемешивания, значительная часть ее эмульгируется.



**Рисунок 12.1-3 Факторы дрейфа нефтепродуктов**

Растекание – увеличение площади углеводородов особенно в начальные периоды разлива. Происходит в результате действия гравитационных сил и сил поверхностного натяжения с одной стороны, а также инерционных и вязких сил с другой. Действие первых направлено на увеличение площади, вторых – на сопротивление первым. Действие ветра, волн и прилива вызывает дрейф, который накладывается на растекание. Различные процессы выветривания не являются независимыми, например растекание увеличивает испарение за счет увеличения площади, в результате испарения изменяются физические свойства, которые влияют на скорость растекания. Растекание один из основных процессов влияющих на пораженную площадь. Распространение нефтепродуктов по поверхности воды обуславливается силой тяжести, максимальные размеры пятна определяются вязкостью и силами поверхностного натяжения. Фэй [Fay J.A., 1969] показывает наличие трех стадий: первая – гравитационно-инерционная, вторая – гравитационно-вязкая, на третьей основная движущая сила – сила поверхностного натяжения. При этом разлив теряет летучие и водорастворимые фракции, оставшиеся более тяжелые и вязкие тормозят процесс растекания.

Испарение - физико-химический процесс, приводящий к массопереносу углеводородов с морской поверхности в атмосферу. Это наиважнейший исходный атмосферный процесс, в результате которого все летучие фракции (легкие фракции) нефтепродуктов улетучиваются в течение первых нескольких часов после разлива. В первые несколько суток некоторая часть нефтепродуктов переходит в газовую фазу (легкие нефти – до 75 %, средние – до 40 %, тяжелые – до 5-10 %). Другая важная роль процесса испарения заключается в изменении физических и химических свойств нефтепродуктов (в частности, их плотности, вязкости, содержании воды и т.д.);

Атмосферный перенос - перенос испарившихся нефтепродуктов в атмосфере.

Эмульгирование / образование мусса - физико-химический процесс формирования эмульсии типа вода-в-нефтепродуктах, приводящий к увеличению вязкости углеводородов. В результате волнения и перемешивания нефтепродуктов с водой возможно образование двух типов эмульсий: вода в нефтепродуктах и нефтепродукты в воде. Первый тип возникает при сильных штормах в районе разлива тяжелых углеводородов с повышенным содержанием нелетучих фракций. Такие эмульсии могут существовать до 100 дней, их устойчивость возрастает с понижением температуры. Эмульсии типа «нефтепродукты-в-воде» представляют суспендированные в воде капельки нефтепродуктов.

Образование эмульсий приводит к существенным изменениям свойств и характеристик углеводородов. Эмульсии – смесь двух жидкостей, когда капельки одной взвешены в другой. В рассматриваемом случае капли морской воды взвешиваются в нефтепродуктах, образуя эмульсию. Это происходит в результате физического перемешивания обусловленного турбулентностью морской среды. Образующаяся эмульсия является более вязкой и устойчивой нежели исходные нефтепродукты и часто называется шоколадным муссом за ее внешний вид (рисунок 12.2-4). В результате, объем разлива может возрасти в 3 или в 4 раза, что приводит к замедлению процессов деградации. Углеводороды с содержанием асфальтенов больше 0,5 % стремятся образовать эмульсию, которая может быть устойчива в течение многих месяцев. Предполагается, что газолин, керосин и легкие дизельные топлива не формируют эмульсий с водой.



**Рисунок 12.1-4 Шоколадный мусс**

Проникновение нефти в водную толщу / диспергирование - перенос углеводородов с морской поверхности в водную толщу, вызванный обрушением волн, образование эмульсии типа нефтепродукты-в-воде. Диспергирование представляет собой физический процесс, при котором макроскопические сферические частицы нефтепродуктов переносятся с морской поверхности в толщу воды вследствие разрушения волнами. Унесенные нефтепродукты разбиваются на капли разного размера, которые распространяются и диффундируют в толщу воды. На стабильность диспергирования влияют такие факторы, как размеры капель, их плавучесть и турбулентность. Основными источниками энергии диспергирования являются разрушающиеся волны, образующиеся

под действием ветра на поверхности моря. Диспергированные углеводороды подлежат усиленному растворению и биодеструкции.

Растворение - физико-химический процесс, в результате которого часть массы нефтепродуктов из пленочной или капельной фазы переходит в водную толщу. Растворение - это процесс, приводящий к массопереносу углеводородов. Массоперенос, происходящий вследствие молекулярной диффузии, протекает более медленно по сравнению с испарением. Большинство исследователей отмечают, что до 15 % углеводородов могут растворяться. Прежде всего, это низкомолекулярные алканы и ароматические углеводороды. Процесс растворения более длителен, чем процесс испарения, в большей мере зависит от природных условий. Концентрация растворенных в воде углеводородов под поверхностной, тонкой взвесью сначала возрастает, а затем быстро уменьшается, спустя несколько часов в результате улетучивания компонентов при испарении. Растворение имеет важное значение при неинтенсивном испарении (диспергированные капли нефтепродуктов и покрытые льдом поверхности). Растворенные углеводороды наиболее подвержены биодеструкции.

Фотоокисление - трансформация углеводородов под действием солнечного света. Наряду с вышеописанными физическими процессами протекают и химические. Их проявление заметно не ранее, чем через сутки после попадания углеводородов в морскую среду. Преобладают процессы окисления, сопровождающиеся фотохимическими реакциями, вызванными ультрафиолетовым излучением. В сернистых углеводородах данные реакции замедлены, так как сера в данном случае является ингибитором. Конечные продукты окисления обладают повышенной токсичностью. Фотохимические реакции повышают вязкость нефтепродуктов, повышая содержание смолистых и асфальтеновых компонентов, тем самым, способствуя образованию твердых агрегатов, которые, будучи часто тяжелее воды, опускаются на дно.

Биодеградация - уменьшение массы нефтепродуктов в водной толще за счет действия микроорганизмов. Биодеградация или биодеструкция - это биохимический процесс, изменяющий или превращающий углеводороды нефти благодаря жизнедеятельности микроорганизмов и (или) поглощению и удерживанию внутри микроорганизмов. Биохимические процессы разложения нефтепродуктов определяют конечную судьбу большинства оставшихся в морской среде нефтяных углеводородов. Дegradация нефтепродуктов происходит в результате ряда ферментных реакций на основе оксигеназ, дегидрогеназ и гидролаз. Больше других подвержены биохимическому разложению алканы, при увеличении сложности молекулы скорость деградации значительно снижается.

К числу факторов, определяющих скорость реакций, относятся также степень диспергированности нефти, температура воды, содержание биогенных веществ и кислорода и видовой состав нефтеокисляющих микроорганизмов.

Углеводородные агрегаты (смолисто-мазутные комки и шарики) образуются после растворения и испарения легких фракций, эмульгирования, химического и микробного разложения. Химический состав агрегатов изменчив, большую часть обычно составляют асфальтены и высокомолекулярные соединения тяжелых фракций. Агрегаты нефтепродуктов представляют собой липкие образования неправильной формы размером 1 мм –10 см. Для них характерна гамма цветов от светло-серого до черного. Эти образования служат прибежищем для различных устойчивых к углеводородам морских организмов: многих беспозвоночных (кишечнополостных, полихет, ракообразных), одноклеточных водорослей и микроорганизмов. Агрегаты нефтепродуктов могут существовать несколько лет в открытом океане и до года во внутренних морях. Они медленно разрушаются в толще воды, на берегу или на дне после потери плавучести.

Погружение нефтепродуктов в воду / осаждение на дно - происходит за счет увеличения плотности нефтепродуктов из-за процессов выветривания или вследствие захвата капель нефтепродуктов микроорганизмами. В результате осаждения на морском дне образуются отложения адсорбированных частиц углеводородов. Седиментация нефтепродуктов может происходить и при их сорбции на частичках взвеси. От 10 до 30 % углеводородов может осесть на дно при наличии достаточного количества взвесей в воде и активного перемешивания водных масс. Тяжелые углеводороды более подвержены седиментации.

Наряду с физической седиментацией происходит биоседиментация – фильтрация планктоном эмульгированных нефтепродуктов и их осаждением на дно вместе с организмами и продуктами их жизнедеятельности в виде пеллет. При попадании на дно углеводороды становятся значительно более устойчивыми, скорость окислительных процессов резко замедляется, следствием чего становится захоронение нефтепродуктов на неопределенный срок. Имеются свидетельства того, что даже через 20 лет после разлива дизельного топлива в донных отложениях сохраняются значительные количества углеводородов.

Существенную роль в повышении концентрации углеводородов в придонных водах играет вторичное загрязнение, связанное с поступлением их из верхнего слоя донных осадков. Интенсивность вторичного загрязнения тесно связана с гранулометрическим составом и сорбционной способностью донных осадков.

Взаимодействие с берегом - происходит за счет переноса углеводородов в направлении берега и вследствие атмосферного переноса испарившихся нефтепродуктов.

Механическая или иная очистка моря - использование механических или химических средств для удаления углеводородов с поверхности моря.

Из приведенного схематического описания поведения нефтепродуктов в море видно, что оно определяется многими процессами, происходящими как в самих углеводородах, так и в окружающей морской среде (рисунок 12.2-5, таблица 12.2-2). Часть перечисленных

процессов изучена достаточно хорошо и может быть промоделирована, часть процессов может быть описана на уровне достаточно простых параметризаций, основанных на экспериментальных данных, данные по ряду процессов практически отсутствуют.

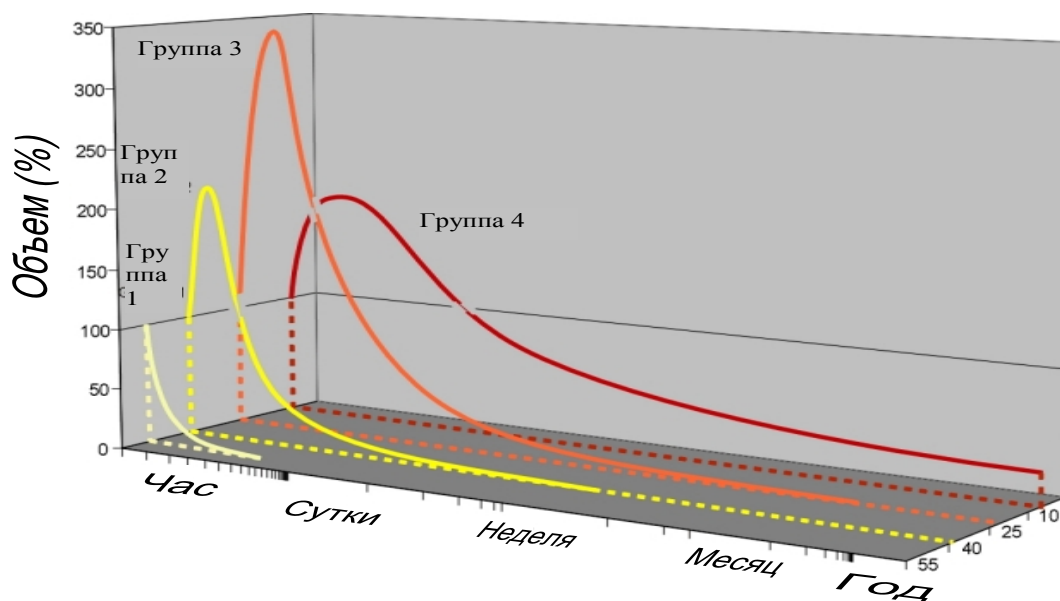


Рисунок 12.1-5 Характеристики выветривания разных типов нефтепродуктов

Таблица 12.1-2 Характеристика различных типов углеводородов по степени устойчивости

Группа	Удельный вес	Примеры
Группа I	< 0,8	Газолин, керосин
Группа II	0,8 – 0,85	Сырая нефть на месторождении Абу-Даби, газойль, дизельное топливо
Группа III	0,85-0,95	Арабская сырая нефть, на месторождениях Северного моря, например, Фортъе (Forties)
Группа IV	> 0,95	Тяжелая топливная нефть, сырая нефть месторождений Венесуэлы

### 12.1.3 Методика оценки возможного распространения нефтепродуктов при аварийных ситуациях

Методика расчётов возможного распространения нефтепродуктов в случае аварийного разлива основывается на модельном воспроизведении возможных сценариев поведения углеводородов при заданных гидрометеорологических условиях.

Заданные гидрометеорологические условия (поля ветра и течений, включая приливы) имитируют типичные, а иногда и экстремальные, для района Черного моря гидрометеорологические ситуации. Предполагается, что разлив дизельного топлива может с равной вероятностью произойти в любой момент заданной гидрометеорологической



ситуации. Метеорологическая ситуация, которая будет использована для оценок, может быть сконструирована на основании анализа данных синоптических наблюдений. Располагая непрерывными и достаточно продолжительными данными о полях приземного ветра и давления и соответствующими этим полям рассчитанными по математической модели полями морских течений можно сконструировать набор равновероятных сценариев гидрометеоусловий.

Так, например, последовательно сдвигая начальную точку ряда из 60-ти суточной серии наблюдений с дискретностью в 6 часов, можно получить более двухсот различных наборов одно, двух, трех, четырех и т.д. (до 20-ти) суточных реализаций для расчета возможных траекторий движения сликов дизельного топлива. Преимущества этого подхода заключаются в том, что при должной статистической обеспеченности ряда, естественным образом воспроизводятся переходы от одной «типичной» метеоситуации к другой.

Можно выделить следующие основные этапы проведения оценок распространения углеводородов после аварийного сброса в море:

1. подготовка сценариев гидрометеорологических условий на основе анализа архивных данных и реконструкции недостающей информации с помощью математических моделей, включающих модели расчета полей приземного ветра, моделей морских течений и другие модели, необходимые для решения конкретных задач;
2. подготовка сценариев возможных аварийных сбросов углеводородов в морскую среду при транспортных операциях по акватории Черного моря на основе анализа рисков разливов;
3. расчет возможных траекторий переноса загрязнений и их последующий анализ с целью определения пересечений траекторий движения сликов с экологически уязвимыми объектами на побережье и акватории, а также трансграничного переноса;
4. расчет процессов физико-химической трансформации разлива дизельного топлива, за счет которых часть фракций в результате испарения попадет в атмосферу, и будет распространяться, как атмосферное загрязнение, часть в виде эмульсии нефтепродукты-в-воде проникнет в водную толщу и будет формировать внутримассовое загрязнение морской среды;
5. статистическая обработка результатов расчета траекторий распространения углеводородов с учетом результатов расчета физико-химической трансформации разлива в морской среде для определения зон поражения разливом участков акватории за определенные промежутки времени, распределения времен достижения береговой зоны и поражения участков побережья при различных гидрометеорологических ситуациях;

6. расчеты вероятности поражения выбранных участков побережья или объектов на акватории;
7. расчеты сценариев распространения дизельного топлива с учетом применения технических средств для минимизации последствий аварии.

Ниже определены два существенных понятия, используемых в дальнейшем изложении.

Зона риска – область акватории, где разлив теоретически может оказаться в пределах заданных временных промежутков после начала аварии (1 день, 3 дня, 5 дней и т.д.), если не будут предприняты меры по локализации и ликвидации разлива. Зоны риска определяются статистической обработкой множества равновероятных траекторий движения пятен, обусловленных гидрометеорологическими условиями рассматриваемого региона и режимом аварийного сброса дизельного топлива.

Масштаб воздействия – оценка линейных и площадных характеристик разлива, изменяющихся с течением времени после сброса под действием растекания, диффузии, физико-химических процессов. Масштаб воздействия зависит от количества сброшенных в воду нефтепродуктов, их физико-химических свойств, режима сброса (продолжительный или одномоментный), гидрометеорологических условий. Масштаб воздействия может измениться на порядок величины, в зависимости от конфигурации береговой линии по отношению к направлению ветра и при наличии течений.

Рассматриваемые совместно статистические оценки поражения акватории и оценки «выветривания» углеводородов на поверхности моря дают представление о пространственно-временных масштабах развития предполагаемой аварии в морской среде, зонах риска поражения акватории и побережья и масштабах воздействия.

Проведенные расчеты и их последующий анализ дают представление о пространственно-временных масштабах распространения аварийных сбросов дизельного топлива в Черном море, на основании которых возможна выработка эффективных стратегий защиты морской среды и побережий от вероятных разливов дизельного топлива.

#### **12.1.4 Исходные данные для расчетов**

##### **12.1.4.1 Свойства нефтепродуктов**

К основным физическим характеристикам нефтепродуктов относятся следующие.

Плотность нефтепродуктов определяет их плавучесть, влияет на процессы растекания и на естественную дисперсию. Как правило, углеводороды с низкой плотностью обладают малой вязкостью, и в них содержится большое количество летучих компонентов, которые быстро испаряются при попадании на поверхность воды.

Вязкость нефтепродуктов - это их сопротивление растеканию. Углеводороды с высокой вязкостью растекаются медленнее, чем маловязкие, обладающие высокой подвижностью. Многие свойства нефтепродуктов при эксплуатации, транспортировке и хранении зависят от вязкости. При низкой температуре воды и воздуха увеличивается вязкость, и распространение на водной поверхности происходит медленнее.

Поверхностное натяжение – определяется поверхностным взаимодействием на поверхностях раздела углеводороды-вода, углеводороды-воздух, вода-воздух.

Вязкость топлива определяет свойства его текучести. Динамической вязкостью, измеряемой в сантиПуазах ( $1 \text{ сПз} = 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с} = 10^{-3} \text{ кг}/(\text{мс})$ ), называется коэффициент пропорциональности касательного напряжения сдвига между слоями топлива перепаду скоростей движения этих слоев, рассчитанному на единицу расстояния между ними. Однако чаще используют кинематическую вязкость топлива, измеряемую в сантиСтках ( $1 \text{ сСт} = 10^{-2} \text{ Ст} = 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ ) и определяемую отношением динамической вязкости к плотности топлива.

Характер изменения вязкости для всех нефтепродуктов одинаков (с повышением температуры вязкость уменьшается, а с понижением - возрастает), а абсолютное изменение зависит от химического состава.

Плотность дизельных топлив при температуре  $20^\circ\text{C}$  находится в пределах  $800 - 850 \text{ кг}/\text{м}^3$ .

В качестве исходных данных при моделировании был использован фракционный состав дизельного топлива, приведенный в таблице 12.2-3 по данным (DHI, 2011; Verma, P., et al., 2008).

**Таблица 12.1-3 Состав дизельного топлива, (%)**

Фракция	Содержание, %
Парафины (C6-C12)	37,7
Парафины (C13-C25)	14
Циклопарафины (C6-C12)	20,5
Циклопарафины (C13-C25)	7,6
Ароматические (моно и дициклические) (C3-C11)	14,7
Ароматические (моно и дициклические) (C12-C18)	5,5
Нафтеноароматические (C9-C25)	0
Остаточные	0
Асфальтены	0
Парафиновые остатки	0

#### 12.1.4.2 Ветровые условия

Для проведения численных расчетов разливов дизельного топлива и течений Черного моря были использованы данные ФГБУ «Краснодарский ЦГМС».

Таблица повторяемости ветра за год в Анапском районе Краснодарского края приведена ниже. Отметим, что в рассматриваемом районе преобладают северо-восточные и восточные ветра. Скорость ветра 5 % обеспеченности составляет 13 м/с.

**Таблица 12.1-4 Повторяемость направления ветра и штилей за год, %**

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
11%	25%	17%	5%	21%	9%	8%	4%	1%

#### 12.1.4.3 Течения

Общая схема циркуляции вод восточной части Черного моря позволяет выделить две характерные области со своеобразным режимом течений:

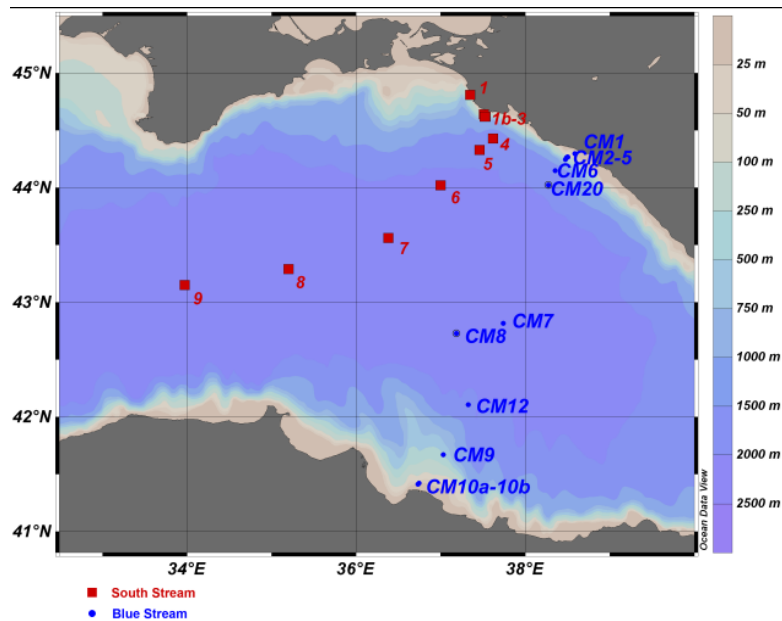
- прибрежную, ограниченную кромкой материкового шельфа, со значительными горизонтальными градиентами средних скоростей и вихревым характером течений;
- зону Кольцевого Циклонического Течения (КЦТ) над материковым склоном, имеющего струйный характер, шириной 40-80 км, со скоростями 0,3-1,0 м/с на поверхности моря. Основное направление струи КЦТ в районе Туапсе-Сочи северо-западное.

Течения в прибрежно-шельфовой зоне характеризуется бимодальным режимом: эпизодической сменой северо-западного направления на юго-восточное и наоборот. Течения северо-западного направления характеризуют вклад КЦТ, а юго-восточного - вклад прибрежных антициклонических вихрей.

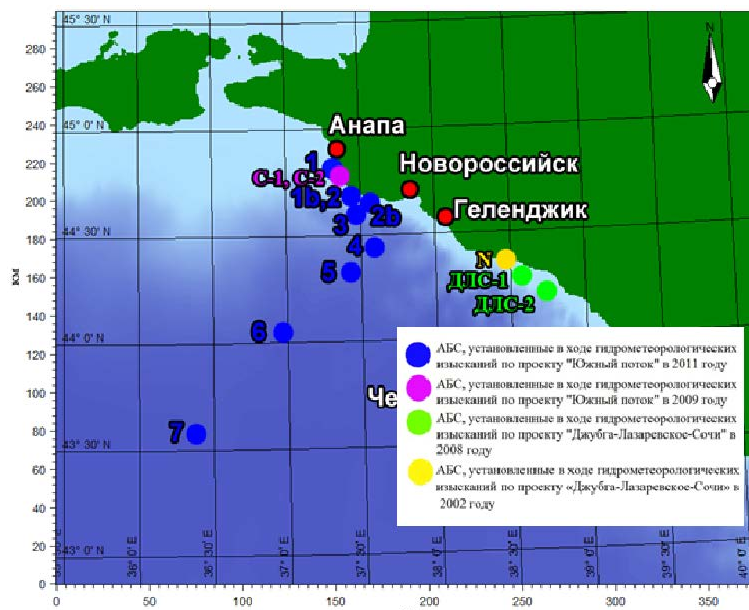
Общая схема циркуляции в прибрежной зоне района Анапы может быть описана следующим образом. На удалении 15-25 км от берега проходит поток Кольцевого Циклонического Течения (КЦТ) с генеральным направлением на северо-запад. На его прибрежной периферии формируются прибрежные антициклонические вихри (ПАВ), смещающиеся вместе с потоком. Центры ПАВ располагаются над континентальным склоном. При размере вихря 40-60 км его периферия проходит в 1-3 км от берега. В этом случае интенсифицируется вдольбереговое течение, направленное на юго-восток.

В рамках проекта «Южный поток» были организованы наблюдения за основными параметрами гидрометеорологического режима. Измерения проводились с помощью автономных буйковых станций (АБС), которые были установлены вдоль трассы

проектируемого газопровода в российских, турецких и болгарских водах (рисунки. 12.2-6 – 12.2-7).

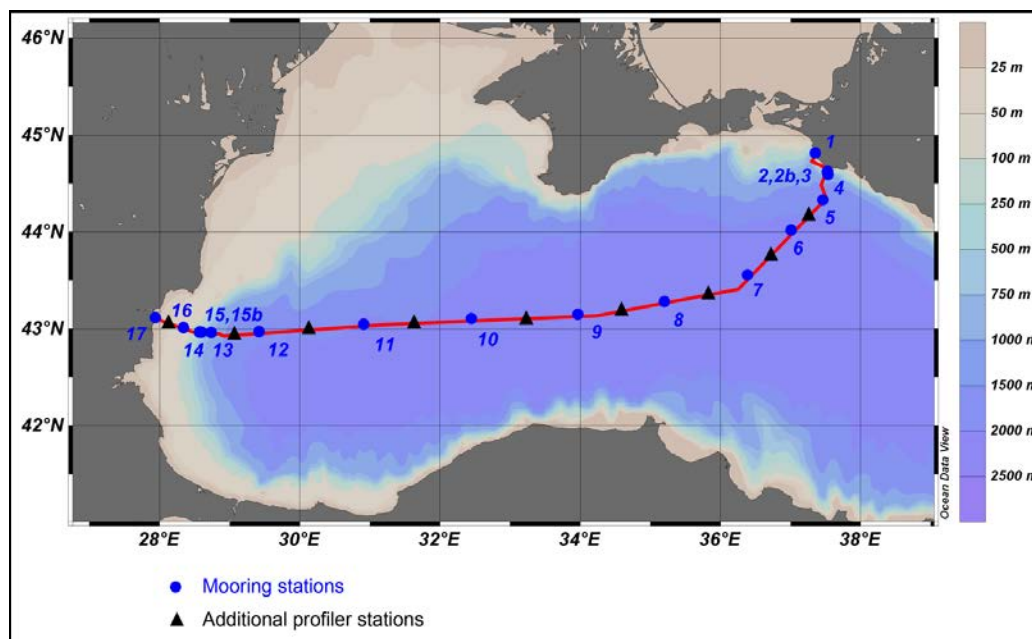


(а) газопроводы «Южный поток» и «Голубой поток»



(б) газопровод Джубга-Лазаревское-Сочи

**Рисунок 12.1-6** Схема расположения измерительных станций, установленных по различным проектам в районе берегового примыкания газопровода «Южный поток» в Российском секторе Черного моря. Арабскими цифрами указаны номера АБС, установленных по проекту «Южный поток» в 2011-2012 гг.



**Рисунок 12.1-7** Схема расположения АБС вдоль трассы газопровода «Южный поток»

Вдоль российского побережья во все сезоны циркуляция осуществляется по направлению береговой линии. Средняя скорость потока максимальна на глубине 25 м на удалении 60-70 км от берега. С глубиной скорости течений, как правило, убывают. Наблюдения, проведенные в мае 2011 г. – мае 2012 г., показали, что для Черного моря характерны очень сильные течения в приповерхностном слое. В глубокой части моря течения, наоборот, исключительно слабы.

В российских водах сильнейшие течения наблюдались на АБС № 1b-3 в слое 5-20 м. Экстремальные течения отмечались в 2011 г. во время августовского и октябрьского штормов. Во время последнего была зарегистрирована максимальная за год наблюдений скорость течения в российском секторе моря - 147 см/с (АБС № 1b, горизонт 20 м). Такие скорости течений – исключительное событие, нормой же являются штормовые усиления течений до 50-60 см/с. Продолжительность штормовых течений составляет обычно несколько дней. Рост и падение скорости течения происходит плавно.

В российских водах максимальное значение скорости, возможное раз в 100 лет, было получено для АБС № 1b, горизонта 15 м и составило 240 см/с.

С глубиной скорости течений становятся меньше. Это можно отследить по наблюдениям на глубоких полнопрофильных станциях. На АБС № 2 на глубине 50 м максимум скорости составил 98 см/с, на глубине 100 м – 67 см/с. Ниже 252 м скорость не превышала 20 см/с. На АБС № 16 максимум придонной скорости составил 105 см/с (горизонт 68 м). По данным АБС № 15 на горизонте 200 м максимум составил 56 см/с.

В абиссальной области максимум скорости лишь в исключительных случаях превышал 10 см/с (АБС № 11); средние же значения находились в пределах 1,5-2,5 см/с.

В российских водах заметно преобладали течения румба ССЗ. Доминирование течений этого направления прослеживалось до горизонта 50 м. Объясняется такая картина влиянием все того же КЦТ, которое вблизи российского берега следует в направлении Крыма. На расстоянии сотен метров от берега действия КЦТ не наблюдается, о чем свидетельствуют наблюдения на АБС № 1.

В абиссальной области распределение донных течений по направлениям также имеет свои особенности. В восточной части моря преобладают западные течения (АБС № 4, 5, 7). На АБС № 6 доля западных течений очень мала. На АБС № 8 и 9 выражены течения северных румбов, в западной части моря преобладают западные и юго-западные потоки.

Особый интерес представляет циркуляция в местах крутых склонов и отрицательных форм рельефа. В Анапском каньоне никаких примечательных событий зарегистрировано не было. Циркуляция в этом районе в период наблюдений была очень умеренной. На материковых склонах зарегистрирован ряд примечательных явлений. Так в начале февраля 2012 г. в верхней части российского материкового склона был зарегистрирован сход мутьевого потока. Это событие было зарегистрировано придонным измерителем RCM 9, установленным на АБС № 2, в виде резкого усиления скорости до 50 см/с. Через десять минут скорость упала до 27 см/с, а еще через десять – до 9 см/с. Течение двигалось вдоль материкового склона и принесло с собой распресненную воду с верхних горизонтов. Если же рассматривать розы придонных течений станций, расположенных на российском материковом склоне, построенные по данным за весь период наблюдений, то нельзя отметить какой-то зависимости направления течений от рельефа дна.

Для расчета течений в рассматриваемом районе Чёрного моря использовалась гидродинамическая модель [Архипов Б.В., Пархоменко В.П., Солбаков В.В., Шапочкин Д.А. Математическое моделирование распространения нефтяных разливов в морской среде. М. ВЦ РАН, 2001, 53]. На рисунке 12.2-8. в качестве иллюстрации приведены рассчитанные поля течений для Чёрного моря.

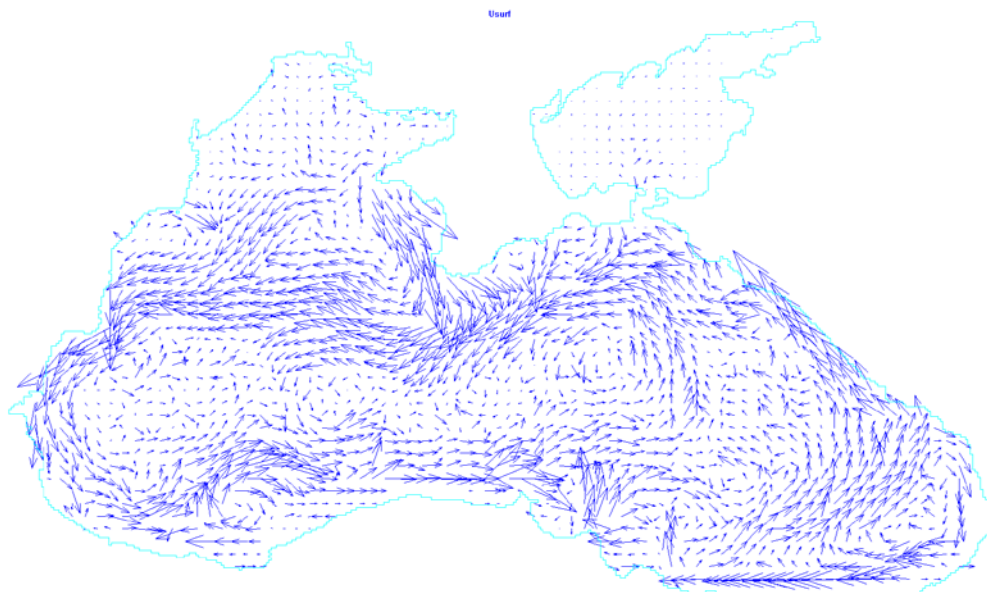


Рисунок 12.1-8 Пример расчета течений в Черном море

#### 12.1.4.4 Основные характеристики сценариев аварийных разливов

Для моделирования и оценок последствий аварийных разливов наиболее существенное значение имеют используемые при расчетах объемы и расходы разливов. Наиболее часто используются величины, соответствующие общепринятым критическим значениям масштабов аварий. Категории масштабов последствий аварии приведены в Таблице 12.2-5. В соответствии с таблицей 12.2-5 объем разлива в  $1200\text{ м}^3$ , принимаемый в моделировании, считается катастрофическим.

**Таблица 12.1-5 Категории масштабов последствий аварий [Рабкина Е.В., Нефтегазовое дело, 2004 г. «Факторы, вызывающие разливы нефти на объектах обустройства морских месторождений»]**

Категория	Последствия	Описание
1	Незначительные	не сказывается на здоровье и безопасности населения; нет травм на объекте; нет повреждений объекта; не сказывается на природных ресурсах; разлив углеводородов до $1,0\text{ м}^3$ .
2	Малозначительные	нет серьезных травм и гибели людей; легкие повреждения объекта; нет простоя; легкое, кратковременное воздействие на природные ресурсы; разлив углеводородов $1-40\text{ м}^3$ .
3	Серьезные	возможны серьезные травмы и гибель людей на объекте, но нет угрозы здоровью и жизни людей; значительное, негативное, но, в конечном счете,



Категория	Последствия	Описание
		обратимое, воздействие на некоторые природные ресурсы; некоторый ущерб причиняется производственным объектам на берегу; разлив углеводородов 40-400 м <sup>3</sup> .
4	Катастрофические	травмы и гибель небольшого числа окружающих жителей или травмы и гибель большого числа работающих на объектах; значительное повреждение объектов; значительный и продолжительный ущерб причиняется двум и более природным ресурсам; разлив углеводородов более 400 м <sup>3</sup> .

Отдельное моделирование для экстремальных условий (например, при штормах с большими скоростями и продолжительностями действия ветра заданных направлений) не выполнялось. Это было обусловлено тем, что использованные исходные данные о ветровых условиях выбранного типичного года включали естественно и штормовые условия.

#### **12.1.5 Результаты математического моделирования аварийных разливов дизельного топлива**

##### **12.1.5.1 Оценка зон риска поражения разливом при проведении работ по строительству морского газопровода «Южный поток» в Российском секторе**

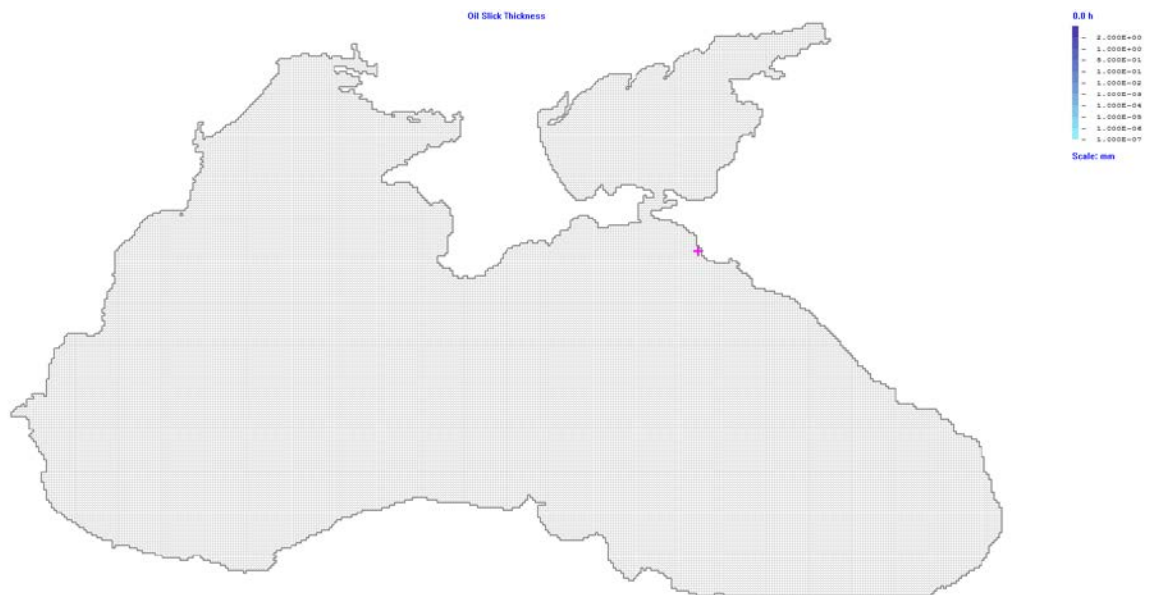
Математическое моделирование возможного распространения пятна дизельного топлива от источника аварийного сброса, расположенного в районе работ было проведено на основе 8600 равновероятных сценариев метеоусловий, построенных по данным о метеорологических условиях для одного полного «типичного года». С помощью траекторной модели были определены области, потенциально уязвимые разливом.

На основании информации о вероятных траекториях движения пятен (8600 траекторий в течение года для рассмотренной точки возможного сброса) определены зоны риска поражения объектов на акватории и побережье разливом от источника с заданными координатами.

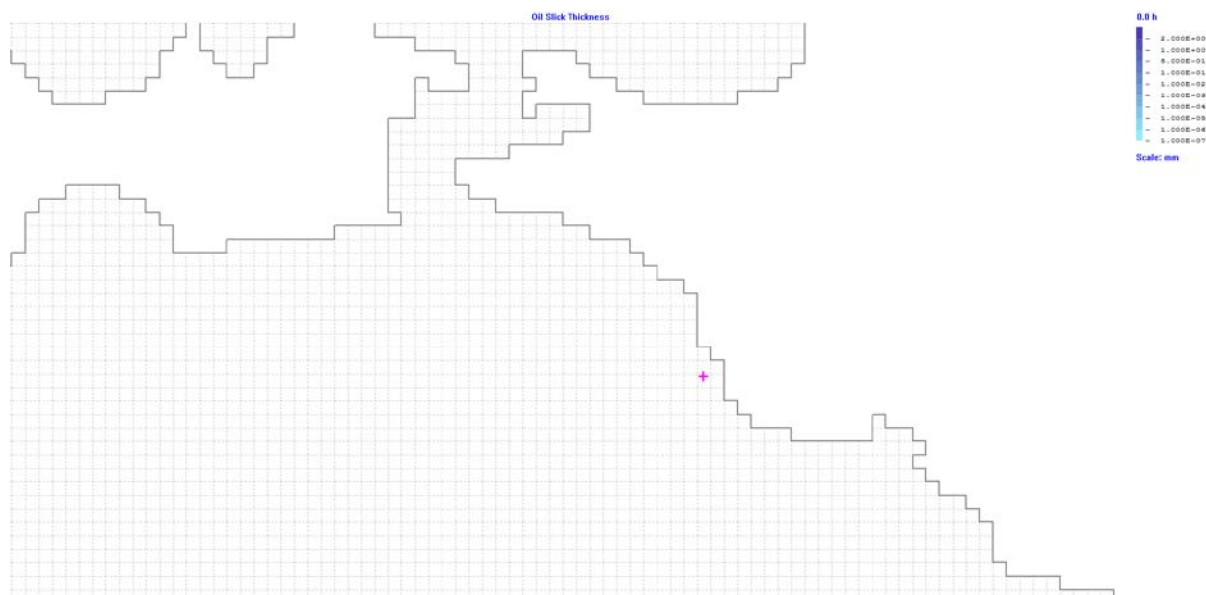
Методика построения зон риска заключается в следующем. Область акватории вокруг источника разбивается на подобласти или ячейки. Условно источник разлива помещается в центр квадратной сетки со сторонами, достаточными для того, чтобы все траектории движения сликов попадали в выбранную зону. После этого для каждого элемента сетки подсчитывается минимальное время, за которое разлив может попасть в рассматриваемую ячейку. По полученному сеточному массиву данных строятся контуры

областей или зон риска, внутри которых разлив может оказаться в пределах выбранных сроков, если не учитывать процессов выветривания.

Анализ зон риска и вероятностных распределений проводился для всего Черного моря. Точка возможного разлива дизельного топлива расположена при выходе из микротоннеля (координаты точки 37,36 гр. ВД, 44,81 гр. СШ). Она находится наиболее близко к береговому участку, так как существует вероятность движения пятна углеводородов в сторону берега, и возможному загрязнению прибрежных участков, что приведет к дополнительному поражению компонентов окружающей среды. Положение точки разлива приведено на рисунке 12.2-9. Конфигурация полей вероятности и зон риска (времени достижения) в различных районах моря определяется пространственно-временной структурой поля ветра и соответствующими ему полями течений. В прибрежных районах, зоны риска изменятся за счет особенностей прибрежной циркуляции и влияния береговой черты.



(a)



(б)

**Рисунок 12.1-9 Положение точки разлива дизельного топлива, рассматриваемое в моделировании на фоне всего моря (а) и в ближней области (б)**

Область распространения пятна разлива определяется как производная характеристика местоположения всех точек траекторий, полученных в расчетах при условии не превышения времени распространения заданного временного интервала. Вероятности достижения точек акватории и времена достижения различных участков акватории (зоны рисков) приведены на рисунке 12.2-10.

Анализ этих рисунков позволяет выявить асимметрию вероятности распространения пятна разлива, которая обусловлена особенностью метеорологических характеристик данного района, выраженную в преобладании ветров восточных румбов. Анализ распределений вероятностей попадания разливов в различные точки акватории и расчетных зон риска показывает, следующее:

- за полное время отслеживания маркеров в траекторном анализе заметно преобладание движения пятна в направлении на запад или юго-запад Черного моря;
- достижение пятном Крымского побережья Украины имеет вероятность порядка 0,001;
- вероятность проникновения разлива в Азовское море не превышает 0,0005;
- минимальное время достижения Крымского побережья Украины порядка 70-ти часов, а Азовского моря около 7 суток;
- время достижения пятном входа в Керченский пролив достигает около 48 часов, вероятность проникновения пятна в пролив составляет около 0,005.



(a)



(б)

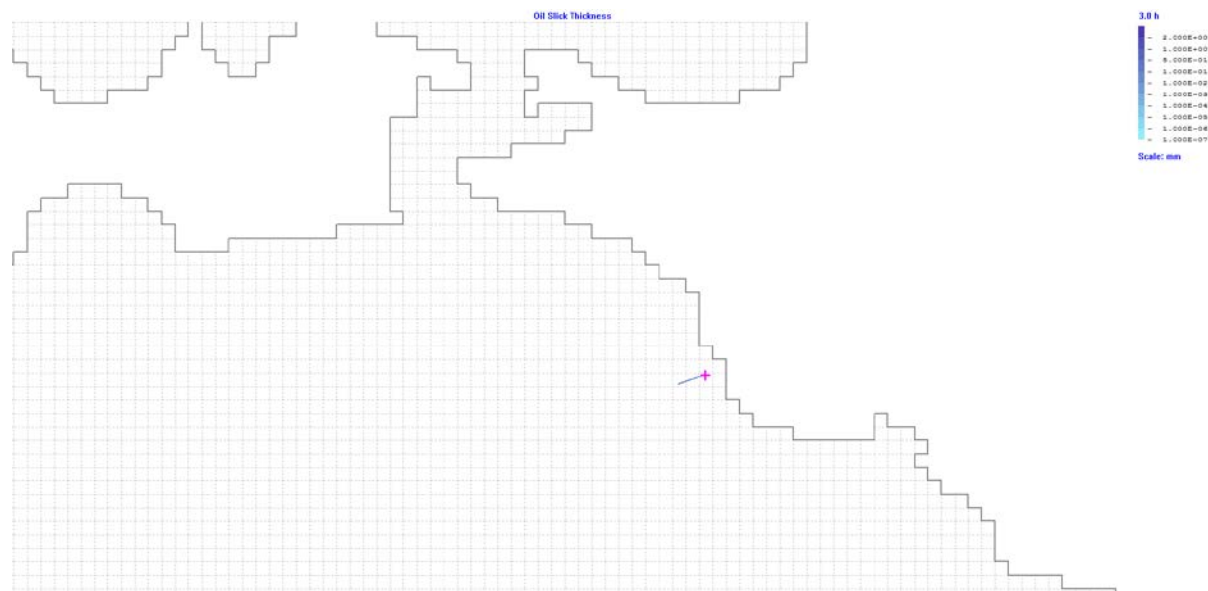
**Рисунок 12.1-10 Условная вероятность (определяется в долях единицы) попадания разлива в различные области акватории при разливе дизельного топлива объемом 1200 м<sup>3</sup> рассчитанные по метеоусловиям типичного года: (а) – через 10 час, (б) – через 100 час.**

Условная вероятность определяется на основании информации о движении нейтральных частиц (8600 частиц и их траекторий для рассмотренной точки возможного сброса) и определения доли этих частиц, попавших в какую-то часть моря.

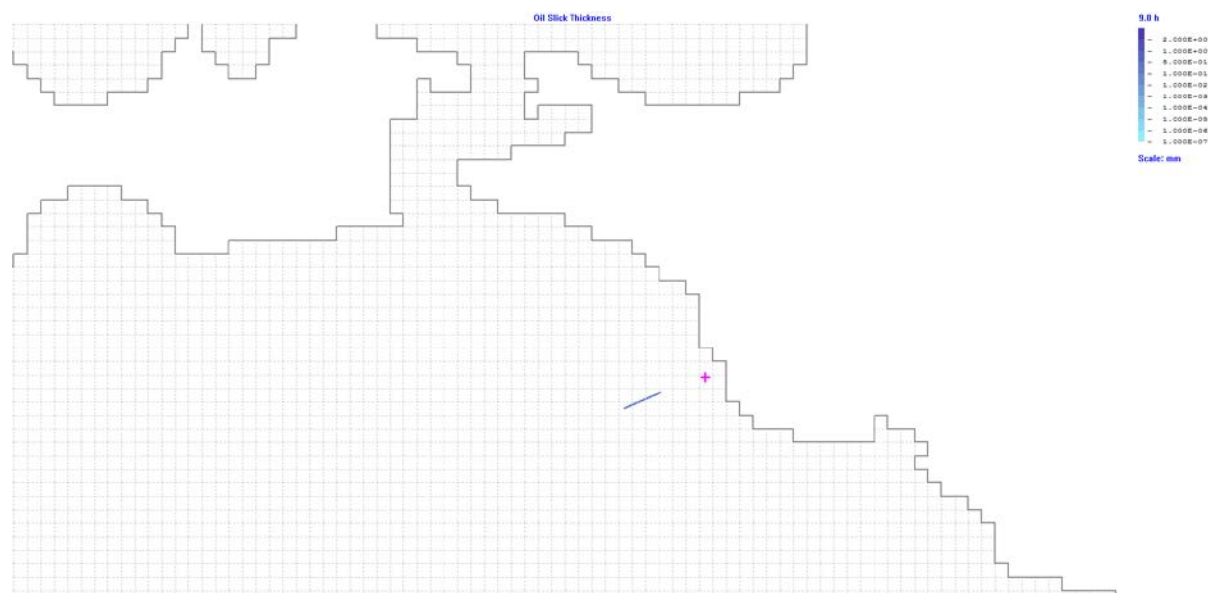
#### 12.1.5.2 Оценка выветривания индивидуального разлива дизельного топлива

В предыдущем разделе охарактеризована область, в которую разлив может попасть при учете всех вариантов момента начала разлива в течение года. Как видно, перемещение пятна происходит в западном или юго-западном направлении. Большая часть всех вариантов приводят к распространению пятна по направлению к центру акватории Черного моря и выветриванию. Полученные данные являются результатом траекторного анализа. В этом анализе не рассматриваются процессы выветривания, а вероятностные поля и/или зоны риска строятся в результате отслеживания нейтральных маркеров. Для характеристики выветривания необходимо рассматривать судьбу конкретных разливов, которые характеризуются точкой возникновения, объемом и траекторией. Последняя определяется моментом начала (относительно календарного года) и окончания.

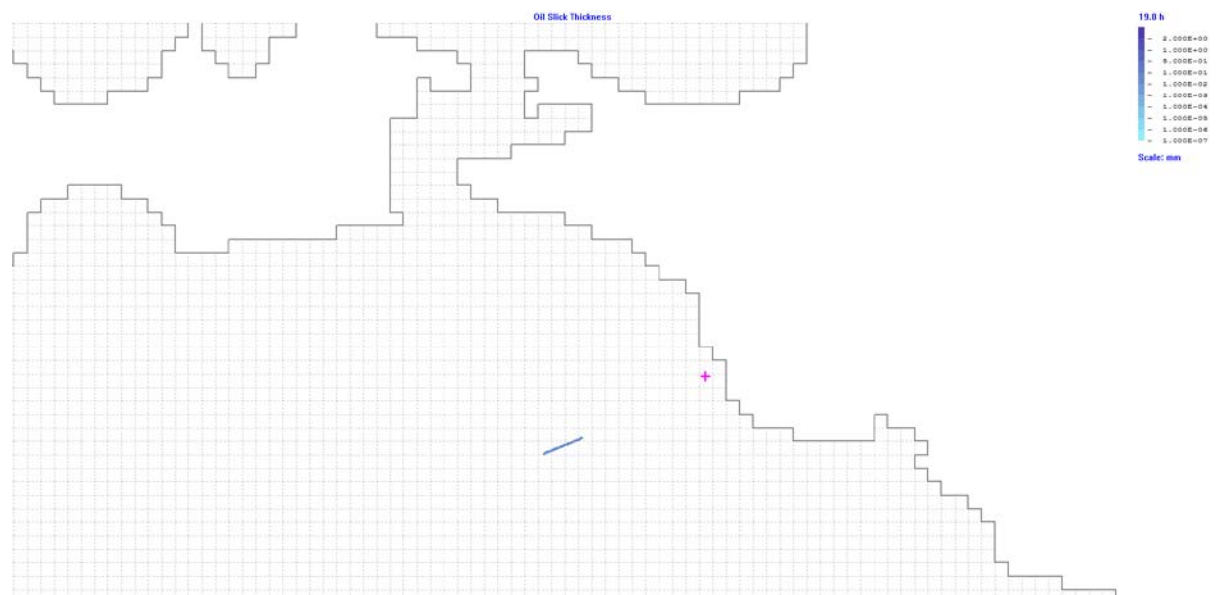
На рисунке 12.2-11 показано положение пятна на разные моменты времени после начала аварии. На рисунке 12.2-12 и в таблицах 12.2-6 – 12.2-7 показаны характеристики выветривания дизельного топлива на различные моменты времени.



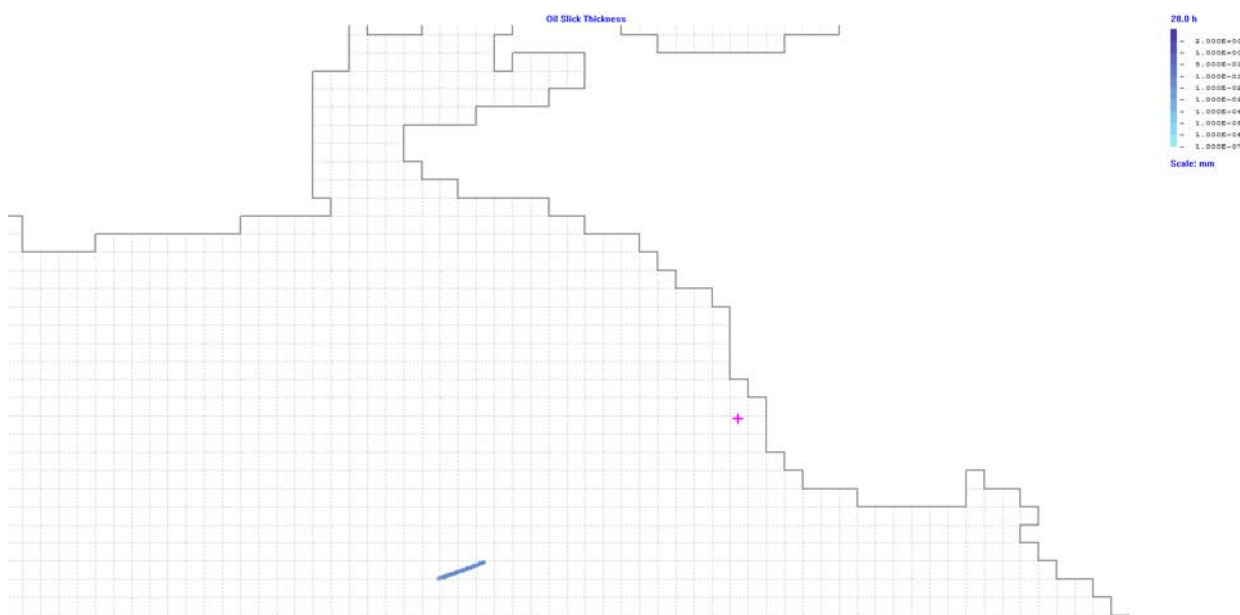
(a)



(б)

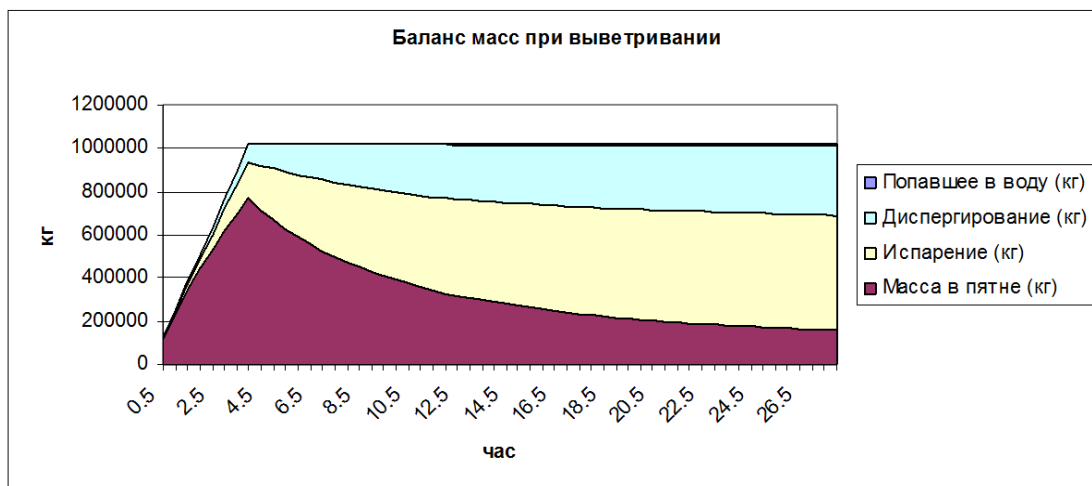


(B)



(Г)

**Рисунок 12.1-11 Положение пятна на разные моменты (на схеме – синяя полоса) времени после начала разлива (на схеме – розовый крестик): (а) - через 3 час, (б) - через 9 час, (в) - через 19 час, (г) - через 28 час пятно уплыло примерно на 45 км от точки сброса (шаг сетки 3 км). Объем сброса 1200 куб.м.**



**Рисунок 12.1-12** Диаграмма с накоплением для отображения баланса масс. Сумма во всех составляющих соответствует общей вытекшей массе 1020 т.

Таблица 12.1-6 Изменение основных характеристик аварийного разлива дизельного топлива (объем сброса 1200 куб.м, пятно не попадает на берег)

Часы	Площадь пятна (м <sup>2</sup> )	Дизельное топливо (кг) поступившее с начала аварии из источника	Масса в пятне (кг)	Испарение (кг)	Диспергирование (кг)	Попавшее в воду (кг)	Взвешенное в воде (кг)	На дне (кг)	На берегу (кг)
0,5	190311,4	127500,0	123183,2	2671,0	1635,9	9,8	9,8	0,0	0,0
1	422145,3	255000,0	237722,5	10969,5	6239,7	68,2	68,2	0,0	0,0
1,5	681660,9	382500,0	343706,7	25128,3	13500,0	165,0	165,0	0,0	0,0
2	975778,5	510000,0	441842,0	44748,7	23109,8	299,5	299,5	0,0	0,0
2,5	1290657,0	637500,0	532657,9	69603,3	34777,7	461,2	461,2	0,0	0,0
3	1629758,0	765000,0	616951,1	99211,6	48223,3	614,0	614,0	0,0	0,0
3,5	1951557,0	892500,0	695324,4	132748,7	63612,9	813,9	813,9	0,0	0,0
4	2356401,0	1020000,0	768833,5	169654,4	80406,9	1105,2	1105,2	0,0	0,0
4,5	2577855,0	1020000,0	715305,6	205995,9	97361,4	1337,1	1337,1	0,0	0,0
5	2778547,0	1020000,0	667807,7	237654,1	112976,6	1561,7	1561,7	0,0	0,0
5,5	2941177,0	1020000,0	625794,9	265070,4	127414,4	1720,3	1720,3	0,0	0,0
6	3055363,0	1020000,0	588461,1	288758,6	140822,9	1957,4	1957,4	0,0	0,0
6,5	3238754,0	1020000,0	555463,5	309233,4	153150,8	2152,2	2152,2	0,0	0,0
7	3356401,0	1020000,0	525869,6	327140,7	164645,7	2344,0	2344,0	0,0	0,0
7,5	3494810,0	1020000,0	499116,7	342984,8	175404,4	2494,2	2494,2	0,0	0,0
8	3643599,0	1020000,0	474514,2	357255,2	185482,2	2748,4	2748,4	0,0	0,0
8,5	3775087,0	1020000,0	451946,4	370185,4	194920,7	2947,5	2947,5	0,0	0,0
9	3916955,0	1020000,0	431045,8	382060,2	203771,2	3122,7	3122,7	0,0	0,0



Часы	Площадь пятна (м <sup>2</sup> )	Дизельное топливо (кг) поступившее с начала аварии из источника	Масса в пятне (кг)	Испарение (кг)	Диспергирование (кг)	Попавшее в воду (кг)	Взвешенное в воде (кг)	На дне (кг)	На берегу (кг)
9,5	4013841,0	1020000,0	411538,0	393073,8	212067,9	3320,2	3320,2	0,0	0,0
10	4183391,0	1020000,0	393362,2	403258,9	219849,7	3529,2	3529,2	0,0	0,0
10,5	4314879,0	1020000,0	376114,0	412831,0	227351,2	3703,8	3703,8	0,0	0,0
11	4363322,0	1020000,0	359712,4	421812,1	234571,2	3904,4	3904,4	0,0	0,0
11,5	4515571,0	1020000,0	344367,5	430273,8	241339,6	4019,0	4019,0	0,0	0,0
12	4615917,0	1020000,0	329911,0	438220,4	247683,6	4185,0	4185,0	0,0	0,0
12,5	4695502,0	1020000,0	319229,2	444718,5	251746,9	4305,4	4305,4	0,0	0,0
13	4747405,0	1020000,0	308903,9	450965,4	255674,5	4456,2	4456,2	0,0	0,0
13,5	4861592,0	1020000,0	298937,3	456898,1	259508,1	4656,5	4656,5	0,0	0,0
14	4955017,0	1020000,0	289511,3	462549,2	263139,4	4800,1	4800,1	0,0	0,0
14,5	5010381,0	1020000,0	280459,6	467913,5	266578,5	5048,4	5048,4	0,0	0,0
15	5107266,0	1020000,0	271895,7	473008,7	269857,8	5237,7	5237,7	0,0	0,0
15,5	5124568,0	1020000,0	263635,7	477826,3	273127,9	5410,0	5410,0	0,0	0,0
16	5221453,0	1020000,0	255861,4	482358,9	276224,1	5555,6	5555,6	0,0	0,0
16,5	5328720,0	1020000,0	248531,5	486619,9	279152,2	5696,3	5696,3	0,0	0,0
17	5311419,0	1020000,0	241526,8	490635,2	282024,7	5813,3	5813,3	0,0	0,0
17,5	5394464,0	1020000,0	234931,9	494377,8	284766,3	5924,0	5924,0	0,0	0,0
18	5467128,0	1020000,0	228634,3	497876,6	287382,2	6106,9	6106,9	0,0	0,0
18,5	5519031,0	1020000,0	223215,4	500953,1	289589,6	6241,9	6241,9	0,0	0,0

Часы	Площадь пятна (м <sup>2</sup> )	Дизельное топливо (кг) поступившее с начала аварии из источника	Масса в пятне (кг)	Испарение (кг)	Диспергирование (кг)	Попавшее в воду (кг)	Взвешенное в воде (кг)	На дне (кг)	На берегу (кг)
19	5615917,0	1020000,0	218132,4	503824,1	291683,2	6360,3	6360,3	0,0	0,0
19,5	5671280,0	1020000,0	213261,4	506492,9	293739,9	6505,9	6505,9	0,0	0,0
20	5750865,0	1020000,0	208634,5	508971,1	295724,1	6670,3	6670,3	0,0	0,0
20,5	5823529,0	1020000,0	204304,2	511241,7	297681,3	6772,8	6772,8	0,0	0,0
21	5892734,0	1020000,0	200152,8	513339,5	299558,1	6949,6	6949,6	0,0	0,0
21,5	5961938,0	1020000,0	196275,6	515274,5	301383,1	7066,8	7066,8	0,0	0,0
22	6000000,0	1020000,0	192563,7	517079,5	303149,3	7207,4	7207,4	0,0	0,0
22,5	6110727,0	1020000,0	189040,0	518765,8	304856,8	7337,3	7337,3	0,0	0,0
23	6128028,0	1020000,0	185710,4	520330,2	306521,1	7438,3	7438,3	0,0	0,0
23,5	6204152,0	1020000,0	182547,7	521775,8	308126,3	7550,1	7550,1	0,0	0,0
24	6162630,0	1020000,0	179530,1	523108,9	309694,4	7666,7	7656,9	9,8	0,0
24,5	6159170,0	1020000,0	176543,6	524379,7	311325,4	7751,3	7741,5	9,8	0,0
25	6138408,0	1020000,0	173675,0	525553,8	312932,5	7838,7	7828,9	9,8	0,0
25,5	6141869,0	1020000,0	170924,5	526641,8	314500,4	7933,3	7913,6	19,7	0,0
26	6131488,0	1020000,0	168232,2	527650,5	316037,6	8079,8	8041,3	38,5	0,0
26,5	6128028,0	1020000,0	165722,2	528582,7	317518,2	8176,8	8128,5	48,3	0,0
27	6141869,0	1020000,0	163312,9	529435,4	318984,4	8267,4	8209,2	58,2	0,0
27,5	6103806,0	1020000,0	161006,4	530220,6	320407,3	8365,7	8307,5	58,2	0,0
28	6096886,0	1020000,0	158820,5	530945,3	321801,1	8433,2	8355,5	77,7	0,0

**Таблица 12.1-7 Изменение (%) основных характеристик аварийного разлива дизельного топлива(объем сброса 1200 куб.м, пятно не попадает на берег)**

Часы	Масса в пятне (%)	Испарение (%)	Диспергирование (%)	Попавшее в воду (%)	Взвешенное в воде (%)	На дне (%)	На берегу (%)	Толщина (мкм)
0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
0,5	96,614	2,095	1,283	0,008	0,008	0,000	0,000	761,500
1	93,225	4,302	2,447	0,027	0,027	0,000	0,000	662,500
1,5	89,858	6,569	3,529	0,043	0,043	0,000	0,000	593,200
2	86,636	8,774	4,531	0,059	0,059	0,000	0,000	532,700
2,5	83,554	10,918	5,455	0,072	0,072	0,000	0,000	485,500
3	80,647	12,969	6,304	0,080	0,080	0,000	0,000	445,400
3,5	77,907	14,874	7,127	0,091	0,091	0,000	0,000	419,200
4	75,376	16,633	7,883	0,108	0,108	0,000	0,000	383,900
4,5	70,128	20,196	9,545	0,131	0,131	0,000	0,000	326,400
5	65,471	23,299	11,076	0,153	0,153	0,000	0,000	282,800
5,5	61,352	25,987	12,492	0,169	0,169	0,000	0,000	250,300
6	57,692	28,310	13,806	0,192	0,192	0,000	0,000	226,600
6,5	54,457	30,317	15,015	0,211	0,211	0,000	0,000	201,800
7	51,556	32,073	16,142	0,230	0,230	0,000	0,000	184,300
7,5	48,933	33,626	17,197	0,245	0,245	0,000	0,000	168,000
8	46,521	35,025	18,185	0,269	0,269	0,000	0,000	153,200
8,5	44,308	36,293	19,110	0,289	0,289	0,000	0,000	140,800
9	42,259	37,457	19,978	0,306	0,306	0,000	0,000	129,500

Часы	Масса в пятне (%)	Испарение (%)	Диспергирование (%)	Попавшее в воду (%)	Взвешенное в воде (%)	На дне (%)	На берегу (%)	Толщина (мкм)
9,5	40,347	38,537	20,791	0,326	0,326	0,000	0,000	120,600
10	38,565	39,535	21,554	0,346	0,346	0,000	0,000	110,600
10,5	36,874	40,474	22,289	0,363	0,363	0,000	0,000	102,500
11	35,266	41,354	22,997	0,383	0,383	0,000	0,000	97,000
11,5	33,762	42,184	23,661	0,394	0,394	0,000	0,000	89,700
12	32,344	42,963	24,283	0,410	0,410	0,000	0,000	84,100
12,5	31,297	43,600	24,681	0,422	0,422	0,000	0,000	80,000
13	30,285	44,212	25,066	0,437	0,437	0,000	0,000	76,600
13,5	29,308	44,794	25,442	0,457	0,457	0,000	0,000	72,300
14	28,383	45,348	25,798	0,471	0,471	0,000	0,000	68,700
14,5	27,496	45,874	26,135	0,495	0,495	0,000	0,000	65,900
15	26,656	46,373	26,457	0,513	0,513	0,000	0,000	62,600
15,5	25,847	46,846	26,777	0,530	0,530	0,000	0,000	60,500
16	25,084	47,29	27,081	0,545	0,545	0,000	0,000	57,600
16,5	24,366	47,708	27,368	0,558	0,558	0,000	0,000	54,900
17	23,679	48,101	27,649	0,570	0,570	0,000	0,000	53,500
17,5	23,033	48,468	27,918	0,581	0,581	0,000	0,000	51,200
18	22,415	48,811	28,175	0,599	0,599	0,000	0,000	49,200
18,5	21,884	49,113	28,391	0,612	0,612	0,000	0,000	47,600
19	21,386	49,395	28,596	0,624	0,624	0,000	0,000	45,700
19,5	20,908	49,656	28,798	0,638	0,638	0,000	0,000	44,200

Часы	Масса в пятне (%)	Испарение (%)	Диспергирование (%)	Попавшее в воду (%)	Взвешенное в воде (%)	На дне (%)	На берегу (%)	Толщина (мкм)
20	20,454	49,899	28,993	0,654	0,654	0,000	0,000	42,700
20,5	20,030	50,122	29,184	0,664	0,664	0,000	0,000	41,300
21	19,623	50,327	29,368	0,681	0,681	0,000	0,000	40,000
21,5	19,243	50,517	29,547	0,693	0,693	0,000	0,000	38,700
22	18,879	50,694	29,721	0,707	0,707	0,000	0,000	37,800
22,5	18,533	50,859	29,888	0,719	0,719	0,000	0,000	36,400
23	18,207	51,013	30,051	0,729	0,729	0,000	0,000	35,700
23,5	17,897	51,154	30,208	0,740	0,740	0,000	0,000	34,600
24	17,601	51,285	30,362	0,752	0,751	0,001	0,000	34,300
24,5	17,308	51,410	30,522	0,760	0,759	0,001	0,000	33,700
25	17,027	51,525	30,680	0,769	0,768	0,001	0,000	33,300
25,5	16,757	51,632	30,833	0,778	0,776	0,002	0,000	32,700
26	16,493	51,730	30,984	0,792	0,788	0,004	0,000	32,300
26,5	16,247	51,822	31,129	0,802	0,797	0,005	0,000	31,800
27	16,011	51,905	31,273	0,811	0,805	0,006	0,000	31,300
27,5	15,785	51,982	31,412	0,820	0,814	0,006	0,000	31,000
28	15,571	52,053	31,549	0,827	0,819	0,008	0,000	30,600

Из результатов проведенного моделирования установлено, что за 24 час испарению подвергается около 51 %, а диспергированию около 30 %. Площадь пятна достигнет 6,2 км<sup>2</sup>, а толщина пленки – 30 мкм.

## 12.1.6 Оценка воздействия аварийной ситуации на компоненты окружающей среды

### 12.1.6.1 Оценка воздействия на атмосферный воздух

Как показали расчеты физико-химической трансформации разлива 1200 м<sup>3</sup> дизельного топлива, выполненные согласно проведенного моделирования, порядка 51 % нефтепродуктов (дизельного топлива) испаряется, при этом в атмосферный воздух попадают углеводороды предельные, сероводород.

Количество углеводородов, испарившихся с поверхности разлива за первые сутки (24 часа) и попавших в атмосферный воздух согласно таблице 12.2-6 составит порядка 523,1 т.

Масса валовых выбросов загрязняющих веществ представлена в таблице 12.2-8.

**Таблица 12.1-8 Валовые выбросы загрязняющих веществ при испарении пленки дизельного топлива**

Вещество	Концентрация загрязняющего вещества в парах нефти, % масс.	Валовый выброс, т
У/в предельные C <sub>12</sub> -C <sub>19</sub>	99,72	521,6
Сероводород	0,28	1,5

Разливы нефтепродуктов чрезвычайно пожароопасны. При наличии источника зажигания (разряд атмосферного электричества, искры от трения и удара и др.) возможен пожар и выброс в атмосферу загрязняющих веществ (оксидов углерода, азота, серы, сажи и др.).

Однако, учитывая проведение мероприятий по ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов (применение бонов и мер по защите от возгорания слика), воздействие на атмосферный воздух при возникновении пожара нефтепродуктов возможно избежать.

Согласно Методическому пособию по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (ОАО «НИИ Атмосфера», СПб. 2012 г), оценку воздействия по нормированию аварийных выбросов на окружающую среду (и на атмосферный воздух, в частности) не проводится.

### **12.1.6.2 Оценка воздействия на морскую водную среду**

С экологических позиций важно различать два основных типа разливов нефтепродуктов в море. Один из них, включает разливы, которые начинаются и завершаются в открытых водах без соприкосновения с береговой линией (пелагические сценарии разливов). Их последствия, как правило, носят временный, локальный и обратимый характер. Другой тип разлива предполагает вынос пятна нефтепродуктов на берег, его аккумуляцию на побережье и длительные экологические нарушения в прибрежной и литоральной зоне. Конкретный сценарий загрязнения сильно зависит от ветровой обстановки, наблюдаемой в момент аварии и в последующие сутки.

Математическое моделирование возможного распространения пятна дизельного топлива от источника аварийного сброса позволило оценить условную вероятность попадания разлива в различные области акватории Черного моря при разливе дизельного топлива объемом 1200 м<sup>3</sup>.

Как показано на рисунке 12.2-11, перемещение пятна происходит в западном или юго-западном направлениях. С начального момента разлива нефтепродуктов установлено, что пленка нефтепродуктов движется по направлению к центру акватории Черного моря и подвергается физико-химической трансформации (выветривание, диспергирование) и не попадает на близлежащий берег.

Таким образом, можно заключить, что тип разлива нефтепродуктов относится к пелагическому сценарию возможного разлива и носит временный, локальный и обратимый характер.

### **12.1.6.3 Оценка воздействия на морскую биоту**

Разливы нефтепродуктов по-разному воздействуют на морскую биоту в зависимости от объема, времени года, погодных условий, химических характеристик и результативности работ по ликвидации разливов. Существуют разные виды воздействия разливов нефтепродуктов – от кратковременного острого (гибель в отдельных случаях) до хронического на уровне особей, популяций и сообществ. Преобладает долгосрочное хроническое воздействие на многие типы сообществ.

Остаточное воздействие (после очистки) на компоненты окружающей среды обычно можно расценивать от слабого до умеренного. На полное восстановление окружающей среды до первоначального состояния уходит несколько лет.

От разливов дизельного топлива больше всего страдают птицы и молодь многих рыб и водных беспозвоночных (включая икринки и личинки), и многие из них гибнут в первые часы или дни после разлива.

Многочисленные исследования планктонных сообществ показали, что разливы в открытом море оказывают незначительное воздействие на структуру и функции сообщества по следующим причинам:

- концентрации нефтепродуктов быстро уменьшаются до безвредных уровней в результате естественного перемешивания, разноса течениями и разбавления, а также испарения и фотохимического разложения;
- перемещения «новой» флоры и фауны после перемешивания водных масс из соседних участков;
- высокая скорость воспроизводства популяции.

Благодаря быстрому прохождению пятна нефтепродуктов и его рассеиванию в открытом море, а также процессам испарения, фотохимического разложения и биологического разложения взвешенных частиц, в донных осадках прибрежных зон скапливается мало нефтепродуктов (а в открытом море дна достигает лишь ничтожное количество нефтепродуктов). Таким образом, бентос обычно не подвержен воздействию разливов. После выпадения в осадок большого количества загрязненных дизельным топливом частиц на мелководном участке, бентическая флора и фауна реагируют так же, как и фито- и зоопланктон, и воздействие можно квалифицировать в основном как острое и кратковременное с минимальными изменениями в структуре и функциях придонных сообществ, либо с полным отсутствием изменений.

Морские млекопитающие менее подвержены воздействию нефти, чем другие морские организмы, такие как морские птицы и беспозвоночные.

Виды воздействий, которые могут оказать разливы нефтепродуктов на морских млекопитающих, включают:

- опосредованное негативное воздействие на морских млекопитающих через воздействие на их пищевые ресурсы;
- обход морскими млекопитающими района разлива в связи с шумом и работами, связанными с очисткой района от пролившихся нефтепродуктов.

Воздействие может быть серьезным для морских млекопитающих, если:

- нефтепродукты будут скапливаться рядом с участками размножения;
- разлив произойдет на путях миграции.

#### **12.1.6.4 Оценка воздействия на донные отложения**

Углеводородное загрязнение воды неизбежно приведет и к загрязнению грунтов. Процесс углеводородного загрязнения грунтов резко ускоряется в присутствии большого количества взвеси в воде, на которой адсорбируются нефтепродукты. Последующее оседание взвеси ведет к аккумуляции углеводородов в грунтах и к вторичному



загрязнению воды при взмучивании загрязненного грунта. Если загрязнение морских вод во многих случаях может носить транзитный характер, поскольку углеводороды обычно выносятся за пределы акватории, где произошла их утечка, то в грунтах они могут сохраняться длительные периоды времени. При интенсивном осадконакоплении связанные с грунтом углеводороды обычно оказываются погребенными на дне под свежими отложениями, в результате их дальнейшая биодеградация резко ограничивается недостатком кислорода.

Вовремя проведенные мероприятия по ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов (применение бонов) позволят снизить возможность загрязнения донных осадков.

Каждая чрезвычайная ситуация, обусловленная аварийным разливом нефтепродуктов, отличается определенной спецификой. Многофакторность системы «нефтепродукты-окружающая среда» зачастую затрудняет принятие оптимального решения по ликвидации аварийного разлива, однако наличие на судах, задействованных в строительных работах, судового плана чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью и специального оборудования, позволит минимизировать воздействие на окружающую среду при возникновении аварийной ситуации с разливом нефтепродуктов.

### **12.1.7 Обоснование необходимости разработки ПЛАРН**

В соответствии с п.1 статьи 16 ФЗ-155 от 31.07.1998 г. «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации»: эксплуатация, использование искусственных островов, установок, сооружений, подводных трубопроводов, проведение буровых работ при региональном геологическом изучении, геологическом изучении, разведке и добыче углеводородного сырья, а также при транспортировке и хранении нефти и нефтепродуктов во внутренних морских водах и в территориальном море допускаются только при наличии плана, который утвержден в порядке, установленном настоящим Федеральным законом, и в соответствии с которым планируются и осуществляются мероприятия по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в морской среде (далее - план предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов).

В Приказе МЧС России от 28.12.2004 № 621 «Об утверждении правил разработки и согласования планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации» сказано, что Настоящие Правила устанавливают общие требования к планированию мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов и чрезвычайных ситуаций, обусловленных разливами нефти и нефтепродуктов (далее - ЧС(Н)), а также определяют порядок согласования и утверждения планов по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (далее - Планы) и соответствующих им календарных планов оперативных мероприятий при угрозе или возникновении ЧС(Н) (далее - Календарные планы) для

---

Раздел 7 Мероприятия по охране окружающей среды  
Часть 1 Подводный участок

функциональных и территориальных подсистем единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций (далее - РСЧС) и организаций, независимо от форм собственности, осуществляющих разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение и использование нефти и нефтепродуктов, включая администрацию портов (далее - организации).

Согласно п. 6 «Основных требований к разработке планов по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов» утвержденных Постановлением Правительства № 613 от 21.08.2000 г. «О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов» сказано, что планы по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на региональном уровне разрабатываются организациями, осуществляющими разведку месторождений, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение нефти и нефтепродуктов, по согласованию с органами исполнительной власти соответствующих субъектов Российской Федерации, территориальными органами Федерального горного и промышленного надзора России, Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий, Министерства сельского хозяйства Российской Федерации, Министерства природных ресурсов Российской Федерации и утверждаются Министерством энергетики Российской Федерации и Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Согласно вышеизложенного, разработка ПЛАРН требуется только для видов деятельности, связанных с разведкой, добычей нефти, а также переработкой, транспортировкой, хранением и использованием нефти и нефтепродуктов.

Деятельность, намечаемая в рамках проекта «Морской газопровод «Южный поток» (Российский сектор)», не предусматривает разведку, добычу нефти, а также переработку, транспортировку, хранение и использование нефти и нефтепродуктов.

## **12.2 Период эксплуатации**

### **12.2.1 Перечень основных факторов и возможных причин, способствующих реализации опасностей**

Ниже представлены возможные причины и факторы, способствующие возникновению и развитию аварий, для морского газопровода «Южный поток».

#### **1. Отказы оборудования:**

- высокое давление транспортируемого газа;
- внутренняя коррозия;
- внешняя коррозия при дефектах в системах антикоррозионной защиты;

- структурные отказы или механические дефекты труб, сварных стыков, недостаток балластирования и т.д., растрескивание стальных труб, смятие труб под действием снаружи столба воды в сочетании с изгибом. Аварии могут произойти в результате развития исходных дефектов основного металла, соединений или сварки;
- повышение давления в трубопроводе при эксплуатации трубопровода в течение длительного времени без своевременной очистки СОД, либо вследствие образования в трубопроводе газогидратных пробок;
- отказы автоматических систем.

#### 2. Ошибочные действия персонала:

- некачественная диагностика и выявление дефектов во время эксплуатации технологического оборудования и трубопроводов;
- отсутствие или неудовлетворительное качество ремонтных работ,
- несвоевременное обнаружение или недооценка опасности дефектов технологического оборудования и трубопроводов;
- нарушение сроков проведения диагностики оборудования (или ее не проведение), ревизии предохранительных устройств, а также сроков ревизии и калибровки приборов КИПиА;
- ошибки операторов;
- механическое повреждение трубопровода при проведении ремонтных работ, а также в результате падения на морское дно различных предметов, установки якорей и воздействие тралов.

#### 3. Внешние воздействия природного и техногенного характера:

- сейсмичность и сдвиги;
- геопасности (разжижение грунтов морского дна, неустойчивость склонов, мутьевые потоки, сбросовые смещения);
- размыв донного грунта и оголение трубопровода;
- экстремальные ветровые и волновые нагрузки, штормы;
- воздействия со стороны рыболовецких судов (траление);
- воздействия на газопровод вследствие постановки судов на якорь;
- падение предметов (например, контейнеров для захоронения отходов) на дно моря;
- диверсии и террористические акты, акты вандализма.

### 12.2.2 Возможные сценарии реализации аварий

Бьющий из разрыва трубопровода поток природного газа в толще воды образует затопленную струю, обладающую специфическими особенностями.

При различных расходах газа, поступающего в водную среду через поврежденный трубопровод, могут быть выделены следующие квазистационарные режимы:

1. медленное формирование пузырей газа на срезе небольшого отверстия в трубопроводе,
2. непрерывное истечение газовой струи с небольшой скоростью, когда она распадается на отдельные пузыри уже вблизи отверстия,
3. истечение газовой струи с большими дозвуковыми скоростями, когда вблизи отверстия значительной площади образуется газовая каверна, содержащая капли жидкости,
4. звуковое и сверхзвуковое истечение газа в жидкость через отверстие большой площади.

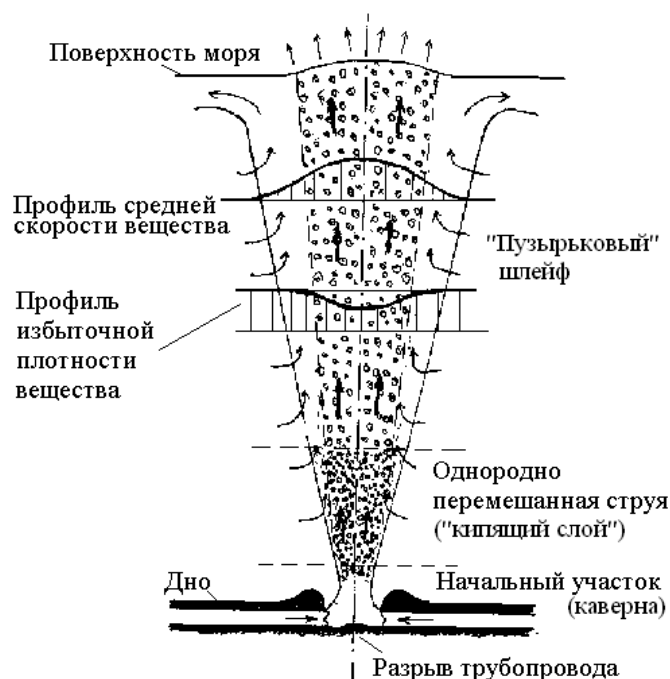
При написании данного раздела нас будут интересовать третий и четвертый режимы истечения, как показывающие наилучший вариант воздействия.

Всю газовую струю в жидкости можно разделить на три качественно различных области, а именно, на начальный участок («газовую каверну», Абрамович, 1984), участок однородно перемешанной газожидкостной струи (иногда называемый «кипящим слоем», Абрамович, 1984), и наиболее протяженную область в англоязычной литературе называемую «Bubble plume» («пузырьковый факел») или «Bubble column» («пузырьковая колонна»). Далее для последнего участка используется довольно распространенное в отечественной литературе, но, возможно, не совсем удачное наименование «пузырьковый шлейф».

Начальный участок струи характеризуется наличием газового ядра, в которое жидкость практически не проникает. Он отделяется от окружающей среды турбулентными слоями смешения, расширяющимися в направлении потока газа. Этот участок, в зависимости от характера повреждения трубопровода и направления, бьющих из него газовых струй, может иметь довольно сложную и плохо предсказуемую структуру. В наиболее вероятном случае при полном разрыве трубопровода горизонтальные составляющие суммарного импульса газа могут гаситься за счет взаимодействия струй с дном и друг с другом. При этом в газовой каверне образуется сложная система волн сжатия и разрежения.

В конце начального участка скорость потока уменьшается, слои смешения проникают до центра струи и, как правило, образуется область однородно перемешанной струи, которая характеризуется интенсивным перемешиванием фаз за счет мощных турбулентных пульсаций, постоянством статического давления поперек струи и малостью поперечных составляющих скорости потока. На данном участке обе фазы вещества в

струе (жидкая и газовая) движутся с практически одинаковыми скоростями. Если направление движения струи в конце начального участка имело горизонтальные составляющие, то струя под действием архимедовых сил может начать искривляться, отклоняясь к вертикали.



**Рисунок 12.2-13 Структура мощной газовой струи в воде**

На участке однородно перемешанного двухфазного движения происходит интенсивное вовлечение окружающей жидкости в струю, а также могут иметь место заметные потери продольного импульса, обусловленные турбулентным перемешиванием жидкой и газовой фаз. В результате, скорость движения вещества падает, и в некоторый момент однородно перемешанная струя преобразуется в «пузырьковый шлейф», поднимающийся вертикально вверх к поверхности жидкости лишь под действием архимедовых сил.

Центральная часть участка «пузырькового шлейфа» содержит пузырьки газа различного размера, поднимающиеся к поверхности акватории и вовлекающие в свое движение окружающую жидкость. Характерный радиус области, в которой происходит вертикальное движение жидкости, при этом заметно (примерно в полтора раза) превышает характерный радиус двухфазной области («пузырькового ядра»), содержащей жидкую фазу и пузырьки газа.

Таким образом, рассматриваемая струя представляет собой двухфазное образование, поднимающееся к поверхности, преимущественно, под действием архимедовых сил и вовлекающее в свое движение значительное количество окружающей жидкости. На

поверхности, жидкость растекается в радиальном направлении, а газовая фаза выделяется в атмосферу.

Необходимо отметить, что распространение газового выброса в водной среде существенным образом зависит от двух главных факторов: от глубины акватории  $H$  и от начального объемного расхода газа в струе  $Q$ . Например, в том случае, когда мал объемный расход газа, начальный участок и область однородно перемешанной струи могут практически отсутствовать. Напротив, при малой глубине акватории и больших объемных расходах газа участок «пузырькового шлейфа» может не успевать образовываться.

### 12.2.3 Характер разрушений при крупномасштабной аварии

В начале аварии за счет механических повреждений трубопровода или иных процессов в оболочке трубопровода появляется трещина. Так как в тонкой цилиндрической оболочке, каковой является трубопровод, окружные напряжения в два раза превышают осевые напряжения, то трещина вначале будет с большой скоростью распространяться в осевом направлении, образуя отверстие значительной площади. Согласно экспериментальным данным (Махеу) скорость роста трещины в воде слабо зависит от наличия или отсутствия армирующего бетонного покрытия и составляет около 250 м/с.

Дальнейшая эволюция разрушений трубопровода зависит от множества конкретных факторов и не поддается строгому теоретическому анализу. Укажем две предельные возможности, соответствующие минимальным и максимальным размерам разрушения трубопровода.

Минимальное разрушение трубопровода. По мере увеличения длины трещины ее края начинают отгибаться наружу, и давление газа в области разрыва падает. Оба этих фактора приводят к уменьшению концентрации напряжений у краев трещины и могут привести к прекращению ее роста. В таком минимальном случае, в оболочке трубопровода образуется отверстие с линейным размером порядка диаметра трубопровода и площадью порядка площади его поперечного сечения, но полного разрыва трубопровода не происходит.

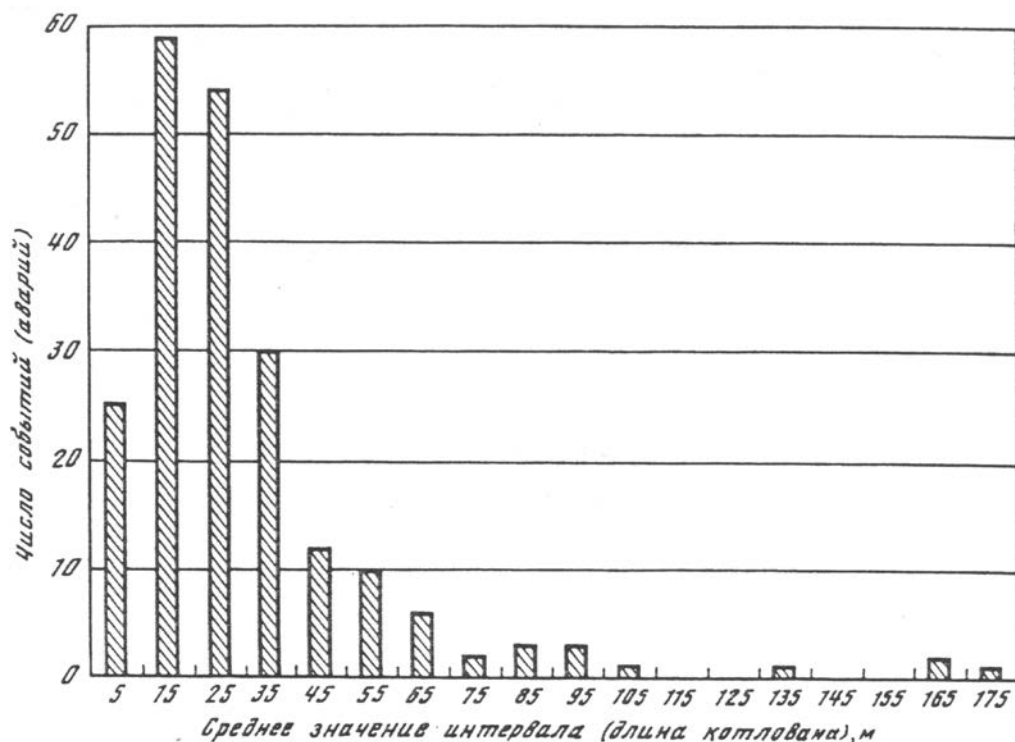
#### Максимальное разрушение трубопровода.

В литературных источниках не представлены натурные данные о порядке размеров котлованов, образующихся при разрывах подводных газопроводов. Следует отметить, что размеры котлованов в этих случаях будут не меньшими, чем при авариях на наземных трубопроводах.

Данный случай (максимальное разрушение), обычно наблюдаемый на наземных магистральных газопроводах и представляющийся наиболее вероятным, реализуется

тогда, когда трещина начинает распространяться вдоль трубы на значительные расстояния. При этом возможно полное разрушение трубопровода на расстояниях порядка десятков и более его диаметров (так называемый «гильотинный» разрыв). Существенным разрушающим фактором в данном случае могут являться две струи газа, бьющие навстречу друг другу из неповрежденных участков трубопровода и размывающие грунт в месте аварии. Так как давление газа в рассматриваемом трубопроводе значительно превышает давление окружающей среды, то в начальные моменты времени на срезе еще не поврежденных участков устанавливается звуковой режим истечения, при котором скорость струи равна местной скорости звука в газе, а расход газа в струе равен так называемому критическому расходу. При этом возникает значительная реактивная сила, приводящая к вырыванию из грунта и обламыванию отдельных фрагментов трубопровода, закрепление которых в грунте ослаблено влиянием противоположной струи. В результате воздействия этих струй в грунте будет образовываться котлован достаточно большой протяженности.

Дать более надежные и содержательные теоретические количественные оценки описанной картины максимальных разрушений не представляется возможным. Поэтому приведем здесь (рисунок 12.3-2) лишь статистические данные о распределении длины образующегося котлована, полученные путем обработки 205 случаев аварии на отечественных наземных магистральных газопроводах (Гриценко и др.).



**Рисунок 12.2-14** Распределение длины котлована при авариях на наземных магистральных газопроводах

### **12.2.3.1 Начальная (взрывная) стадия аварии на участке подводного газопровода**

В неповрежденном трубопроводе высокое давление природного газа уравнивается окружающими напряжениями в стенках трубы. При практически мгновенном появлении достаточно протяженной продольной трещины окружающие напряжения снимаются, и сжатый газ начинает расширяться в окружающее пространство. Этот процесс подобен взрыву определенного количества тротила. Он может инициировать интенсивную волну сжатия, распространяющуюся в воде и в грунте.

### **12.2.3.2 Газодинамические процессы в поврежденном трубопроводе**

В первые моменты времени от места аварии по трубопроводу в обе стороны распространяются головные газодинамические возмущения (волны разрежения), передние фронты которых движутся по невозмущенному газу со скоростью звука. Доходя до запорных кранов, до центрального запорного крана и до кранов в начале и конце морского участка газопровода, они инициируют срабатывание запорной арматуры и локализацию аварийного участка газопровода.

Срабатывание запорной арматуры инициирует вторичные волны разрежения, движущиеся в сторону разрыва трубопровода. До тех пор, пока достаточно интенсивная отраженная волна не вернется к месту аварии, расход, давление и скорость газа в месте разрыва будут достаточно большими, а режим истечения газа из разрыва – звуковым.

После прихода интенсивных вторичных волн к месту разрыва режим истечения станет дозвуковым, а расход, давление и скорость газа в месте разрыва с течением времени будут уменьшаться. Спустя достаточно большое время истечение газа прекратится, и рассматриваемый участок частично или полностью заполнится водой.

До прихода головных газодинамических возмущений к произвольному сечению трубопровода все характеристики газового потока, в том числе и расход газа, остаются постоянными и равными своим номинальным значениям в неповрежденном трубопроводе. Важно отметить, что после прохождения фронта волны разрежения расход газа через данное сечение начинает достаточно быстро изменяться. Поэтому если время срабатывания запорной арматуры достаточно велико, то в конце морского участка газопровода к моменту срабатывания запорных кранов может реализоваться режим обратного тока. Если авария произошла на перегоне «начало морского участка – центральный линейный запорный кран», то при этом расход газа в начале морского участка может значительно превышать свое номинальное значение.

### **12.2.3.3 Истечение природного газа из разрыва трубопровода**



Рабочее давление газа в трубопроводе существенно превышает давление окружающей воды. Поэтому в начальные моменты времени газ из поврежденного трубопровода будет вытекать в виде мощной звуковой (скорость газа на срезе отверстия равна местной скорости звука) турбулентной струи, вовлекающей в себя большое количество окружающей воды. Массовый расход газа в этой струе будет существенно превышать проектный расход газа в трубопроводе. Данная струя, являющаяся существенным разрушающим фактором, может интенсивно размывать грунт, образуя более или менее значительный котлован. Стадия звукового истечения окончится, когда давление в месте повреждения трубопровода упадет ниже так называемого критического давления, примерно в два раза превышающего давление воды на дне акватории. Затем газ будет вытекать в виде менее мощной, но все еще интенсивной дозвуковой струи. С течением времени расход газа в этой струе будет уменьшаться и, если сработает аппаратура отсечения аварийного участка, процесс истечения, в конце концов, прекратится.

#### **12.2.3.4      Распространение газового выброса в водной среде**

Реализующаяся на практике картина распространения газового выброса в водной среде существенным образом зависит от двух главных факторов: от глубины акватории  $H$  и от объемного расхода газа в струе  $Q$ . Например, в том случае, когда мал объемный расход газа  $Q$  и/или велика глубина акватории  $H$ , струя практически на всем своем протяжении представляет собой, так называемый «пузырьковый шлейф». Это образование включает пузырьки природного газа различного диаметра, которые поднимаются к поверхности акватории под действием архимедовых сил и вовлекают в свое движение значительное количество окружающей воды. Напротив, при малой глубине акватории и больших объемных расходах газа участок «пузырькового шлейфа» может не успевать образовываться. Последнюю ситуацию называют режимом «мелкой воды». В этом случае, в месте выхода газа на поверхности воды должен наблюдаться более или менее интенсивный газоводяной «султан» (рисунок 12.3-3).

При рассмотрении действия взрыва в воде при небольшой глубине чрезвычайно большое значение должен иметь учет влияния поверхности акватории.



**Рисунок 12.2-15 Водяной «султан» при подводном взрыве на небольшой глубине**

### **12.2.3.5 Объемы и динамика выброса природного газа при аварийном разрыве трубопровода**

На основании материалов «Декларация промышленной безопасности», при крупномасштабной аварии, полная масса выброса газа на подводном участке газопровода «Южный поток» может достигать до 91 900 т при его номинальном стационарном режиме работы. При этом, первые ~90 % газа выделяется в течение первых 5,5 мин, когда реализуется стадия мощного звукового истечения газа из разрыва трубопровода. Остальное количество газа затем будет выделяться в виде менее мощной дозвуковой струи, интенсивность которой будет падать с течением времени, но оставаться достаточно высокой в течение ~30 мин. Полная длительность стадии подобного дозвукового истечения может составлять около 2 часов.

### **12.2.4 Оценка воздействия аварийной ситуации на компоненты окружающей среды**

#### **12.2.4.1 Оценка воздействия на морскую водную среду**

В период ярко выраженного струйного истечения газа, время контакта воды с газовой фазой невелико. При этом массовая доля воды, контактирующая с газовой фазой, также оказывается небольшой. Отсюда следует, что заметное растворение природного газа в воде возможно лишь на относительно узкой периферии «газового ядра» струи или на самых последних стадиях процесса истечения газа, когда его расход мал, «пузырьковый шлейф» формируется непосредственно у дна акватории, а время подъема увлекаемой в «шлейф» воды относительно велико. Однако и в этом случае насыщенная растворенным природным газом вода будет первоначально поступать в приповерхностный слой акватории, где при контакте с атмосферой будет испытывать быструю дегазацию, так как концентрация газа в атмосфере практически равна нулю. Необходимо отметить, что растворимость предельных углеводородов в воде крайне мала (растворимость метана при нормальном давлении и температуре 10°C равна 0,03 л/л).

Исходя из изложенного, можно сделать вывод, что заметного загрязнения воды предельными углеводородами, приводящего к гибели морской биоты, не произойдет, а весь выброшенный в результате аварии природный газ поступит в атмосферу.

#### **12.2.4.2 Оценка воздействия на атмосферный воздух**

После поступления в атмосферу метан, удельный вес которого меньше удельного веса воздуха, будет быстро рассеиваться.

Определенную экологическую опасность может представлять лишь попадание в воздух более тяжелых предельных углеводородов (этана и т.д.), удельный вес которых

больше удельного веса воздуха. Они составляют по массе около 16 % выброса. И полный выброс этих углеводородов может составить порядка 900 т.

При развитии аварии с возгоранием в атмосферный воздух попадают оксиды азота, оксид углерода, несгоревший метан.

В соответствии с СТО РД Газпром 39-1.10-084-2003 «Методические указания по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром», удельные выделения загрязняющих веществ при сгорании природного газа составляют (на тонну сгоревшего газа):

- несгоревший метан – 0,015 т
- оксид углерода – 0,057 т
- оксид азота – 0,00013 т
- диоксид азота – 0,0008 т.

#### **12.2.4.3 Оценка воздействия на геологическую среду**

При аварийных ситуациях воздействие на донные осадки может проявляться в кратковременном взмучивании прикрывающего трубу материала или ила над траншеей восходящими потоками воды с пузырьками при разрывах трубы и их сносу течениями.

Возникающая при разрыве трубопровода струя перемещает основную массу грунта за пределы вырываемого котлована, тонкая фракция грунта переходит во взвешенное состояние и дрейфует в поле течений, оседает на дно, формируя поле вновь образовавшихся осадков.

#### **12.2.4.4 Оценка воздействия на морскую биоту**

Негативное воздействие разрыва газопровода на морскую биоту происходит в результате выхода метана на поверхность моря, придонного взмучивания осадков и их последующего осаждения на дно.

При аварийном поступлении метана из трубопровода его концентрация в воде будет быстро падать за счет быстрого подъема газа к морской поверхности и разбавления загрязненной растворенным газом водной толщи. Размеры пятен загрязненного поверхностного слоя воды могут достигать первых сотен метров. Время существования зон загрязнения – несколько часов.

Гибель организмов, преимущественно планктонных, вследствие токсичности метана возможна лишь в непосредственной близости от места выхода газа к поверхности воды. Пелагические рыбы, млекопитающие, птицы, способные избегать зоны воздействия, будут находиться в ней слишком короткое время, чтобы погибнуть или получить заметные повреждения. Воздействие на бентос, распространенного до глубин 40-50 м, будет носить

точечный характер из-за низкой растворимости метана в воде и его быстрого подъема к поверхности моря. Популяционные реакции и нарушения в случае аварии не прогнозируются.

### **12.3 Мероприятия по уменьшению риска возникновения аварийных ситуаций**

#### **12.3.1 Перечень мероприятий по предупреждению возникновения аварийных ситуаций**

##### **12.3.1.1 Период строительства**

Предотвращение разлива нефтепродуктов предусматривается «Судовыми планами действий в чрезвычайных ситуациях, связанных с загрязнением нефтью».

Мероприятиями для предупреждения таких событий с указанной вероятностью возникновения являются:

- введение зон навигационного контроля и ограничений скорости движения вокруг района проведения строительных работ;
- разработка регламентов для операций подхода, швартовки и погрузки судна;
- непрерывный контроль и оценка гидрометеорологических данных в районе производства работ;
- оборудование морских судов согласованными средствами связи и навигационного обеспечения;
- обеспечение поддержки дежурных судов, в том числе средствами буксировки для удержания и отвода аварийных судов за пределы зон безопасности строительных работ.

Задачи предупреждения развития и локализации аварийных разливов нефти осуществляется в рамках объектового (судового) и регионального планов ЛАРН.

Судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью каждого судна, участвующего в процессе строительства морского газопровода «Южный поток» разрабатывается в соответствии с требованиями Конвенции МАРПОЛ 73/78:

- Правил 26 Приложения I к Конвенции;
- Руководство по разработке судовых планов чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью (ИМО, 1994).

Судовой план определяет:

- процедуры оповещения в случае инцидента, вызывающего загрязнение нефтью, в соответствии со Статьей 8 Конвенции;
- перечень организаций и лиц, с которыми должна быть установлена связь;

- действия, которые должны быть предприняты для ограничения или регулирования сброса нефти;
- процедуры и пункты связи на судне для координации действий на борту судна с национальными и местными властями по борьбе с загрязнением.

Региональный план ЛАРН разрабатывается в соответствии с требованиями следующих нормативных документов:

- Основные требования к разработке планов по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов (утверждены Постановлением Правительства РФ от 21.08.2000 г. № 613, редакция от 15.04.02 г.);
- Правила организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации (утверждены Постановлением Правительства РФ от 15.04.02 г. № 240);
- положения Требований по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения (утверждены приказом МЧС России от 28.02.03 г. №105).

План ЛАРН согласуется и утверждается в установленном порядке и содержит комплекс организационно-технических мероприятий по созданию, обеспечению готовности и действиям сил и средств ЛАРН для выполнения следующих операций:

- обнаружение и контроль состояния аварийного разлива нефтепродуктов;
- оповещение органов государственного управления и населения;
- локализация разлива нефтепродуктов;
- защита береговых линий от загрязнений нефтепродуктами;
- сбор нефтепродуктов с поверхности моря;
- очистка загрязненных участков береговых линий;
- передача собранных нефтепродуктов для утилизации.

### 12.3.1.2 Период эксплуатации

Проектом предусмотрены следующие технические решения, направленные на предупреждение развития аварий на проектируемом газопроводе «Южный поток»:

- морская часть трассы газопровода выбрана вдали от якорных стоянок судов;
- работы по монтажу, сварке и контролю качества сварных соединений газопроводов выполняются в соответствии с СНиП III-42-80\*, СП 105-34-96, ВСН 006-89 и ВСН 012-88. Контроль качества сварных швов на морском участке трассы газопровода предусматривает 100 % ультразвуковым методом;
- антикоррозионное покрытие для морской части газопровода выбрано трехслойное, общей толщиной 4,5 мм;
- осуществление оперативного маневрирования потоками газа при аварийных ситуациях на линейной части морского газопровода средствами дистанционного управления;
- для уменьшения аварийных выбросов оборудование, арматура и трубопроводы рассчитаны на давление, превышающее максимально возможное рабочее давление;
- технические мероприятия по недопущению диверсий и актов вандализма. В состав комплекса инженерно-технических средств охраны морской части магистрального газопровода входят следующие технические средства охраны:
  - система сбора, обработки и отображения информации;
  - система электропитания ТСО;
  - система телекоммуникации;
  - система охранной сигнализации;
  - программное обеспечение.
- осуществление периодического контроля неразрушающими методами в местах, наиболее подверженных эрозионному и коррозионному износу.

### 12.3.2 Перечень мероприятий по ликвидации последствий аварийных ситуаций

#### 12.3.2.1 Период строительства

Основными мероприятиями по ликвидации последствий аварийных ситуаций при строительстве является локализация и ликвидация аварийных разливов нефтепродуктов, которые предусматривают выполнение многофункционального комплекса задач, реализацию различных методов и использование технических средств. Независимо от характера аварийного разлива нефтепродуктов (НП), первые меры по его ликвидации

должны быть направлены на локализацию пятен во избежание распространения дальнейшего загрязнения новых участков и уменьшения площади загрязнения.

Основными средствами локализации разливов нефтепродуктов (НП) в акваториях являются боновые заграждения. Их предназначением является предотвращение растекания НП на водной поверхности, уменьшение концентрации для облегчения процесса уборки, а также отвод (траление) НП от наиболее экологически уязвимых районов.

В зависимости от применения боны подразделяются на три класса:

- I класс - для защищенных акваторий;
- II класс - для прибрежной зоны (для перекрытия входов и выходов в гавани, порты, акватории судоремонтных заводов);
- III класс - для открытых акваторий.

Боновые заграждения бывают следующих типов:

- самонадувные - для быстрого разворачивания в акваториях;
- тяжелые надувные - для ограждения танкера у терминала;
- отклоняющие - для защиты берега, ограждений НП;
- негорючие - для сжигания НП на воде;
- сорбционные - для одновременного сорбирования НП.

Все типы боновых заграждений состоят из следующих основных элементов:

- поплавка, обеспечивающего плавучесть бона;
- надводной части, препятствующей перехлестыванию нефтяной пленки через боны (поплавков и надводная часть иногда совмещены);
- подводной части (юбки), препятствующей уносу НП под боны;
- груза (балласта), обеспечивающего вертикальное положение бонов относительно поверхности воды;
- элемента продольного натяжения (тягового троса), позволяющего бонам при наличии ветра, волн и течения сохранять конфигурацию и осуществлять буксировку бонов на воде;
- соединительных узлов, обеспечивающих сборку бонов из отдельных секций;
- устройств для буксировки бонов и крепления их к якорям и буям.

Существует несколько методов ликвидации разлива НП: механический, термический, физико-химический и биологический.



Одним из главных методов ликвидации разлива НП является механический сбор нефти. Наибольшая эффективность его достигается в первые часы после разлива. Это связано с тем, что толщина слоя НП остается еще достаточно большой.

Термический метод, основанный на выжигании слоя НП, применяется при достаточной толщине слоя и непосредственно после загрязнения, до образования эмульсий с водой. Этот метод, как правило, применяется в сочетании с другими методами ликвидации разлива.

Физико-химический метод с использованием диспергентов и сорбентов рассматривается как эффективный в тех случаях, когда механический сбор НП невозможен, например, при малой толщине пленки, или когда вылившиеся НП представляют реальную угрозу наиболее экологически уязвимым районам.

Биологический метод используется после применения механического и физико-химического методов при толщине пленки не менее 0,1 мм.

При выборе метода ликвидации разлива НП нужно исходить из следующих принципов:

- все работы должны быть проведены в кратчайшие сроки;
- проведение операции по ликвидации разлива НП не должно нанести большой экологический ущерб, чем сам аварийный разлив.

Для очистки акваторий и ликвидации разливов НП используются нефтесборщики, мусоросборщики и нефтемусоросборщики с различными комбинациями устройств для сбора ННП и мусора.

Нефтесборные устройства, или скиммеры, предназначены для сбора НП непосредственно с поверхности воды. В зависимости от типа и количества вылившихся нефтепродуктов, погодных условий применяются различные типы скиммеров как по конструктивному исполнению, так и по принципу действия.

По способу передвижения или крепления нефтесборные устройства подразделяются на самоходные; устанавливаемые стационарно; буксируемые и переносные на различных плавательных средствах. По принципу действия - на пороговые, олеофильные, вакуумные и гидродинамические.

Пороговые скиммеры отличаются простотой и эксплуатационной надежностью, основаны на явлении протекания поверхностного слоя жидкости через преграду (порог) в емкость с более низким уровнем. Более низкий уровень до порога достигается откачкой различными способами жидкости из емкости.

Олеофильные скиммеры отличаются незначительным количеством собираемой совместно с НП воды, малой чувствительностью к сорту НП и возможностью сбора НП на мелководье, в затонах, прудах при наличии густых водорослей и т.п. Принцип действия

данных скиммеров основан на способности некоторых материалов подвергать нефтепродукты налипанию.

Вакуумные скиммеры отличаются малой массой и сравнительно малыми габаритами, благодаря чему легко транспортируются в удаленные районы. Однако они не имеют в своем составе откачивающих насосов и требуют для работы береговых или судовых вакуумирующих средств.

Большинство этих скиммеров по принципу действия являются также пороговыми. Гидродинамические скиммеры основаны на использовании центробежных сил для разделения жидкости различной плотности - воды и НП. К этой группе скиммеров также условно можно отнести устройство, использующее в качестве привода отдельных узлов рабочую воду, подаваемую под давлением гидротурбинам, вращающим нефтеоткачивающие насосы и насосы понижения уровня за порогом, либо гидроэжекторам, осуществляющим вакуумирование отдельных полостей. Как правило, в этих нефтесборных устройствах также используются узлы порогового типа.

В реальных условиях, по мере уменьшения толщины пленки, связанной с естественной трансформацией под действием внешних условий и по мере сбора НП, резко снижается производительность ликвидации разлива НП. Также на производительность влияют неблагоприятные внешние условия. Поэтому для реальных условий ведения ликвидации аварийного разлива производительность, например, порогового скиммера нужно принимать равной 10-15 % производительности насоса.

Нефтесборные системы предназначены для сбора НП с поверхности моря во время движения нефтесборных судов, то есть на ходу. Эти системы представляют собой комбинацию различных боновых заграждений и нефтесборных устройств, которые применяются также и в стационарных условиях (на якорях) при ликвидации локальных аварийных разливов с морских буровых или потерпевших бедствие танкеров.

По конструктивному исполнению нефтесборные системы делятся на буксируемые и навесные.

Буксируемые нефтесборные системы для работы в составе ордера требуют привлечения таких судов, как:

- буксиры с хорошей управляемостью при малых скоростях;
- вспомогательные суда для обеспечения работы нефтесборных устройств (доставка, развертывание, подача необходимых видов энергии);
- суда для приема и накопления собранных НП и их доставки.

Навесные нефтесборные системы навешиваются на один или два борта судна. При этом к судну предъявляются следующие требования, необходимые для работы с буксируемыми системами:

- хорошее маневрирование и управляемость на скорости 0,3-1,0 м/с;
- развертывание и энергообеспечение элементов нефтесборной навесной системы в процессе работы;
- накопление собираемых НП в значительных количествах.

К специализированным судам для ликвидации аварийных разливов НП относятся суда, предназначенные для проведения отдельных этапов или всего комплекса мероприятий по ликвидации разлива НП на водоемах. По функциональному назначению их можно разделить на следующие типы:

- нефтесборщики - самоходные суда, осуществляющие самостоятельный сбор НП на акватории;
- бонопостановщики - скоростные самоходные суда, обеспечивающие доставку в район разлива НП боновых заграждений и их установку;
- универсальные - самоходные суда, способные обеспечить большую часть этапов ликвидации аварийных разливов НП самостоятельно, без дополнительных плавтехсредств.

Оценка состава основного оборудования специализированных судов для ликвидации разливов различных уровней представлена в таблице 12.5-1.

**Таблица 12.3-1 Оборудование специализированных судов для ликвидации разливов нефтепродуктов**

№	Показатели	Уровни разливов		
		1	2	3
1.	Объем разлива, т	50-500	500-5000	Более 5000
2.	Протяженность боновых заграждений, км	2,9-5,8	5,8-13,0	более 13,0
3.	Специализированные суда	1-2	4-8	10-15
4.	Катера	3-6	10-15	15-20
5.	Скиммеры и нефтесборные системы			
	производительность 20 м <sup>3</sup> /ч	4-10	10-15	15-20
	производительность 100 м <sup>3</sup> /ч	1-4	5-10	10-15
	производительность 250 м <sup>3</sup> /ч	-	1-2	3-4
6.	Объем баков для собранных нефтепродуктов, м <sup>3</sup>	40-200	200-1500	1500-3000
7.	Оборудование для сжигания нефтепродуктов, компл.	-	1-2	3-4

Диспергенты и сорбенты. Как говорилось выше, в основе физико-химического метода ликвидации разливов НП лежит использование диспергентов и сорбентов.

Диспергенты представляют собой специальные химические вещества и применяются для активизации естественного рассеивания НП с целью облегчить их удаление с поверхности воды раньше, чем разлив достигнет более экологически уязвимого района.

Для локализации разливов НП обосновано применение и различных порошкообразных, тканевых или боновых сорбирующих материалов. Сорбенты при взаимодействии с водной поверхностью начинают немедленно впитывать НП, максимальное насыщение достигается в период первых десяти секунд (если нефтепродукты имеют среднюю плотность), после чего образуются комья материала, насыщенного НП.

Биоремедитация - это технология очистки почвы и воды от нефтепродуктов, в основе которой лежит использование специальных, углеводородоокисляющих микроорганизмов или биохимических препаратов.

Число микроорганизмов, способных ассимилировать углеводороды, относительно невелико. В первую очередь это бактерии, в основном представители рода *Pseudomonas*, а также определенные виды грибков и дрожжей. В большинстве случаев все эти микроорганизмы являются строгими аэробами.

Наиболее эффективно разложение НП происходит в первый день их взаимодействия с микроорганизмами. При температуре воды 15-25°C и достаточной насыщенности кислородом микроорганизмы могут окислять НП со скоростью до 2 г/м<sup>2</sup> водной поверхности в день. Однако при низких температурах бактериальное окисление происходит медленно, и нефтепродукты могут оставаться в водоемах длительное время - до 50 лет.

Каждая чрезвычайная ситуация, обусловленная аварийным разливом нефти и нефтепродуктов, отличается определенной спецификой. Многофакторность системы «нефть-окружающая среда» зачастую затрудняет принятие оптимального решения по ликвидации аварийного разлива. Тем не менее, анализируя способы борьбы с последствиями разливов и их результативность применительно к конкретным условиям, разработана эффективная система мероприятий, позволяющая в кратчайшие сроки ликвидировать последствия аварийных разливов нефтепродуктов, и свести к минимуму экологический ущерб.

#### **12.3.2.2 Период эксплуатации**

В случае возникновения аварийной ситуации с повреждением газопровода предусматриваются следующие мероприятия по ее локализации и ликвидации последствий:

1. при разрыве газопровода срабатывают автоматические аварийные задвижки, (в соответствии с материалами «Декларация промышленной безопасности (арх. № 16/13/2013-П-ДПБ1.2)», время автоматического обнаружения аварии составляет 120 с, а нормативное время перекрытия задвижки для газопровода диаметром 800 мм равно 60 с., следовательно, суммарное время изоляции аварийного крана составит 180 с.);
2. при разрыве газопровода, в случае несрабатывания автоматики закрытия, диспетчер со стойки дистанционного управления закрывает ближайшие к месту аварии краны, расположенные на газопроводе вниз и вверх по потоку газа;
3. аварийной бригаде дается команда проверить закрытие кранов на месте и открыть краны для стравливания газа из участка магистрального газопровода между этими кранами. При нормальной работе кранов опорожнение участка газопровода между запорной арматурой происходит в течение не более 1,5 – 2 часов;
4. оповещение об аварийной ситуации эксплуатирующую организацию, существует отлаженная система оповещения персонала, в случае возникновения аварийной ситуации на объектах транспорта газа, поддерживаемая в постоянной готовности:
  - оповещение об аварии производится производственно-диспетчерской службой (ПДС) согласно одного из «Перечней должностных лиц, которые должны быть немедленно извещены об аварии», в независимости от объекта, на котором произошла авария;
  - о сложившейся аварийной обстановке немедленно сообщается в администрацию района, ГУВД, Управление ФСБ, пожарную часть, комитет по охране природы и комитет ГО и ЧС ближайшего населенного пункта;
  - оповещение мореплавателей об изменении навигационной обстановке и режима плавания в случае аварии на морском участке газопровода осуществляется:
    - передачей по радио навигационных предупреждений и прибрежных предупреждений;
    - рассылкой по установленным каналам связи текстов, объявленных по радио навигационных предупреждений в морские порты России;
    - рассылкой печатных выпусков извещений мореплавателям и приложений к ним издаваемых гидрографическими службами флотов.
5. в случае аварии на морском участке, капитаны судов, в том числе судов задействованных в работах по обследованию газопровода «Южный поток», при обнаружении признаков аварии должны предпринять меры по обеспечению безопасности своего судна, экипажа и пассажиров, для чего:
  - объявить на судне аварийную тревогу;

- изменить курс с последующим выходом в наветренную область относительной опасности.

После принятия первоочередных мер по обеспечению безопасности своего судна необходимо:

- определить координаты места судна и места аварии, оценить видимые параметры выброса (ориентировочную площадь, высоту фонтана, размеры и направление движения облака);
  - передать донесение по системе ГМССБ (Глобальная морская система связи при бедствии и для обеспечения безопасности мореплавания) передачей сигнала бедствия в направлении «судно-берег», «судно-судно» или связь на «месте бедствия» с указанием координат обнаруженного выброса газа и его параметров.
- б. обеспечение беспрепятственного ввода и передвижения на проектируемом объекте сил и средств ликвидации последствий аварий.

### **13 ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ**

В соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ № 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» настоящая глава содержит программу производственного экологического контроля (мониторинга) за характером изменения всех компонентов экосистемы при строительстве и эксплуатации подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)», а также при авариях.

Актуальные предложения к программе производственного экологического контроля (мониторинга) за характером изменения всех компонентов экосистемы в период проведения работ по сносу (демонтажу) подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» будут разработаны в составе проектной документации на ликвидацию по истечении срока эксплуатации производственного объекта после оценки соответствующих условий района расположения и разработки актуальных решений о технологии демонтажа.

#### **13.1 Производственный экологический контроль за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух**

Контроль за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух осуществляется на основании требований Федерального закона от 04.05.1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха». В рамках контроля за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух юридические лица, имеющие стационарные и передвижные источники выбросов загрязняющих веществ обязаны:

- осуществлять учет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников;
- проводить производственный контроль за соблюдением установленных нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- обеспечить непревышение установленных технических нормативов выбросов (ТНВ) для передвижных источников выбросов, в частности, морских судов.

В рамках учета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников осуществляется систематизация сведений о распределении источников выбросов по территории, на которой ведется намечаемая хозяйственная деятельность, о количестве и составе выбросов.

Для осуществления производственного контроля за соблюдением установленных нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в составе проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) разрабатывается план-график

контроля за соблюдением установленных нормативов выбросов в соответствии с требованиями следующих документов: «Рекомендации по оформлению и содержанию проектов нормативов допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятий». М., 1990 и «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное)», Санкт-Петербург, ОАО «НИИ Атмосфера», 2012г. План-график контроля за соблюдением установленных нормативов выбросов утверждается руководителем хозяйствующего субъекта и согласуется с территориальными органами уполномоченного федерального органа исполнительной власти в установленном порядке. Хозяйствующий субъект, осуществляющий контроль за соблюдением установленных нормативов выбросов, план-график которого согласован в установленном порядке, вправе использовать результаты контроля при заполнении формы 2-ТП (воздух) Федерального государственного статистического наблюдения.

Поскольку проект ПДВ будет разработан и утверждён на следующих стадиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности, отличных от настоящей, в данной главе представлены предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса.

В рамках обеспечения непревышения установленных технических нормативов выбросов (ТНВ) для морских судов в соответствии требованиями Международной конвенции МАРПОЛ 73/78 освидетельствованию подлежат судовые энергетические установки на соответствие техническим нормативам выбросов вредных веществ в атмосферный воздух и дымности отработавших газов. Соответственно, разработка отдельных решений по контролю выбросов от судовых энергетических установок в настоящей главе нецелесообразна, ввиду того, что указанные мероприятия реализуются в рамках периодического освидетельствования судовых двигателей.

### **13.1.1 Период строительства**

#### **13.1.1.1 Расположение пунктов контроля**

Местоположение пунктов контроля за соблюдением предельно допустимых выбросов от источников выброса обусловлено местоположением источников загрязнения атмосферного воздуха. Расположение источников загрязнения атмосферного воздуха представлено в Приложении Л1 настоящей книги.

#### **13.1.1.2 Перечень контролируемых параметров**

Количественный и качественный контроль выбросов загрязняющих веществ в рамках контроля за соблюдением установленных нормативов выбросов загрязняющих



веществ в атмосферный воздух осуществляется исходя из требований общих нормативных и методических документов:

- Часть 1. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. – Санкт-Петербург, 1991.;
- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное), Санкт-Петербург, ОАО «НИИ Атмосфера», 2012 г.

Перечень веществ, подлежащих контролю в рамках выполнения производственного экологического контроля за соблюдением нормативов предельно-допустимых выбросов от источников загрязнения атмосферного воздуха в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)», приведен в таблице 13.1-1 «Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»».

#### **13.1.1.3 Методология работ**

Методы проведения контроля за соблюдением нормативов предельно-допустимых выбросов от источников загрязнения атмосферного воздуха в период строительства приведены в таблице 13.1-1 «Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»».

Контроль за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух проводится расчетными методами в соответствии данными таблицы 13.1-1 «Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»». При проведении расчетов должны использоваться методики, рекомендованные в установленном порядке к применению, и программные продукты, реализующие алгоритм этих методик и рекомендованные специально уполномоченными органами в установленном порядке. Использование других методик, в том числе отраслевых, допускается в случае, если они прошли аттестацию в соответствии с установленными требованиями. Контроль выбросов проводится по той же методике, согласно которой эти выбросы были определены, при использовании расчетных методов контролируются основные параметры, входящие в расчетные формулы.

#### **13.1.1.4 Периодичность контроля**

При организации контроля за соблюдением нормативов выбросов определяются категории источников выбросов в разрезе каждого вредного вещества, т.е. категория устанавливается для сочетания «источник - вредное вещество» для каждого k-го

источника и каждого, выбрасываемого им j-го загрязняющего вещества. При определении категории выбросов рассчитываются параметры  $\Phi_{k,j}$  и  $Q_{k,j}$ , характеризующие влияние выброса j-го вещества из k-го источника выбросов на загрязнение воздуха прилегающих к хозяйствующему субъекту территорий, по формулам:

$$\Phi_{k,j}^k = \frac{M_{k,j}}{H_k \cdot ПДК_j} \cdot \frac{100}{100 - К.П.Д._{k,j}},$$

$$Q_{k,j} = q_{жк,j} \cdot \frac{100}{100 - К.П.Д._{k,j}},$$

где:

$M_{k,j}$  (г/с) - величина выброса j-го ЗВ из k-го ИЗА;

ПДК j (мг/м<sup>3</sup>) - максимальная разовая предельно допустимая концентрация;

$q_{жк,j}$  (в долях ПДКj) - максимальная расчетная приземная концентрация данного (j-го) вещества, создаваемая выбросом из рассматриваемого (k-го) источника на границе ближайшей жилой застройки;

К.П.Д. k ,j (%) - эксплуатационный коэффициент полезного действия пылегазоочистого оборудования (ГОУ), установленного на k-м ИЗА при улавливании j-го ЗВ;

$H_k$  (м) - высота источника.

Периодичность контроля устанавливается исходя из определенной в Главе 3 настоящей книги категории сочетания «источник - вредное вещество» (согласно требованиям «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное), Санкт-Петербург, ОАО «НИИ Атмосфера», 2012г.):

- I категория:
  - IA – 1 раз в месяц;
  - IB – 1 раз в квартал;
- II категория:
  - IIA – 1 раз в квартал;
  - IIB – 2 раза в год;
- III категория:
  - IIIA – 2 раза в год;
  - IIIB – 1 раз в год;

- IV категория – 1 раз в 5 лет.

Периодичность проведения контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» приведена в таблице 13.1-1 «Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».

### **13.1.2 Период эксплуатации**

На этапе эксплуатации подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» планируется выполнять внутреннюю и внешнюю инспекции трубопровода. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации подводного участка морского газопровода «Южный поток» являются суда, задействованные для выполнения внутренних и внешней инспекции. Перечень плавсредств представлен в таблице 3.2-15 Главы 3 настоящей книги.

В рамках обеспечения неперевышения установленных технических нормативов выбросов (ТНВ) для морских судов в соответствии требованиями Международной конвенции МАРПОЛ 73/78 освидетельствованию подлежат судовые энергетические установки на соответствие техническим нормативам выбросов вредных веществ в атмосферный воздух и дымности отработавших газов. Соответственно, разработка отдельных решений по контролю выбросов от судовых энергетических установок в настоящей главе нецелесообразна, ввиду того, что указанные мероприятия реализуются в рамках периодического освидетельствования судовых двигателей.

**Таблица 13.1-1 Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»**

Цех		Номер источ ника	Выбрасываемое вещество		Периодичность контроля	ПДВ, г/с	ПДВ, мг/м3	Методика проведения контроля
Номер	Наименование		Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Площадка: 1 Строительство. Подводный участок								
1	Работы на глубоководном участке (изобаты 30 - 600 м): - Шлифовка - Сварка	6008	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	Раз в период строительства	0,007600	0,38379	Расчетный метод
			0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	Раз в год	0,000833	0,04208	Расчетный метод
			2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	Раз в период строительства	0,000092	0,00463	Расчетный метод
			2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	Раз в период строительства	0,005000	0,25249	Расчетный метод
	Работы на глубоководном участке (свыше 600 м): - Шлифовка - Сварка	6009	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	Раз в период строительства	0,007600	0,45924	Расчетный метод
			0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	Раз в год	0,000833	0,05035	Расчетный метод
			2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	Раз в период строительства	0,000092	0,00554	Расчетный метод
			2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	Раз в период строительства	0,005000	0,30213	Расчетный метод
1	Инсинератор S 7000	6014	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	Раз в год	0,069464	0,00000	Расчетный метод

Цех		Номер источ ника	Выбрасываемое вещество		Периодичность контроля	ПДВ, г/с	ПДВ, мг/м3	Методика проведения контроля
Номер	Наименование		Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	Раз в год	0,035972	0,00000	Расчетный метод
			0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	Раз в период строительства	0,056712	0,00000	Расчетный метод
			0337	Углерод оксид	Раз в период строительства	0,000404	0,00000	Расчетный метод
			0342	Гидрофторид	Раз в период строительства	0,118151	0,00000	Расчетный метод
			2902	Взвешенные вещества	Раз в год	1,368716	0,00000	Расчетный метод
1	Инсинератор Tertness	6016	0110	диВанадий пентоксид (пыль)	Раз в период строительства	0,000031	0,00000	Расчетный метод
			0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	Раз в год	0,011114	0,00000	Расчетный метод
			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	Раз в период строительства	0,005756	0,00000	Расчетный метод
			0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	Раз в период строительства	0,009074	0,00000	Расчетный метод
			0337	Углерод оксид	Раз в период строительства	0,000065	0,00000	Расчетный метод
			0342	Гидрофторид	Раз в период строительства	0,018904	0,00000	Расчетный метод

Цех		Номер источ ника	Выбрасываемое вещество		Периодичность контроля	ПДВ, г/с	ПДВ, мг/м3	Методика проведения контроля
Номер	Наименование		Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			2902	Взвешенные вещества	Раз в год	0,218995	0,00000	Расчетный метод
1	Инсинератор Calamity Jane	6019	0110	диВанадий пентоксид (пыль)	Раз в период строительства	0,000134	0,00000	Расчетный метод
			0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	Раз в год	0,048625	0,00000	Расчетный метод
			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	Раз в год	0,025181	0,00000	Расчетный метод
			0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	Раз в период строительства	0,039699	0,00000	Расчетный метод
			0337	Углерод оксид	Раз в период строительства	0,000283	0,00000	Расчетный метод
			0342	Гидрофторид	Раз в период строительства	0,082706	0,00000	Расчетный метод
			2902	Взвешенные вещества	Раз в год	0,958101	0,00000	Расчетный метод
1	Инсинератор Castoro Sei	6020	0110	диВанадий пентоксид (пыль)	Раз в период строительства	0,000134	0,00000	Расчетный метод
			0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	Раз в год	0,048625	0,00000	Расчетный метод
			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	Раз в год	0,025181	0,00000	Расчетный метод

Цех		Номер источника	Выбрасываемое вещество		Периодичность контроля	ПДВ, г/с	ПДВ, мг/м3	Методика проведения контроля
Номер	Наименование		Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	Раз в период строительства	0,039699	0,00000	Расчетный метод
			0337	Углерод оксид	Раз в период строительства	0,000283	0,00000	Расчетный метод
			0342	Гидрофторид	Раз в период строительства	0,082706	0,00000	Расчетный метод
			2902	Взвешенные вещества	Раз в год	0,958101	0,00000	Расчетный метод

## **13.2 Производственный экологический мониторинг состояния атмосферного воздуха**

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов хозяйствующего субъекта осуществляется на основании Федерального закона от 04.05.1999г. №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест». В рамках контроля соблюдения гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов хозяйствующего субъекта оценивается качество атмосферного воздуха в зоне воздействия выбросов на окружающую среду. Для осуществления мониторинга состояния атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов хозяйствующего субъекта разрабатывается план-график мониторинга состояния атмосферного воздуха.

### **13.2.1 Период строительства**

#### **13.2.1.1 Расположение пунктов контроля**

В соответствии с требованиями СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест» в жилой зоне и на других территориях проживания должны соблюдаться ПДК и 0,8 ПДК - в местах массового отдыха населения, на территориях размещения лечебно-профилактических учреждений длительного пребывания больных и центров реабилитации. К местам массового отдыха населения следует отнести территории, выделенные в генпланах городов, схемах районной планировки и развития пригородной зоны, решениях органов местного самоуправления для организации крупных зон, размещения санаториев, домов отдыха, пансионатов, баз туризма, дачных и садово-огородных участков, организованного отдыха населения (городские пляжи, парки, спортивные базы и сооружения на открытом воздухе).

В соответствии с данными расчета рассеивания загрязняющих веществ (см. Главу 3 настоящей книги) в зоне влияния выбросов в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» в таблице 13.2-1 представлен перечень близлежащих территорий, для которых должны соблюдаться гигиенические критерии качества атмосферного воздуха ПДК и 0,8 ПДК (в долях), а так же перечень расчетных точек, для которых был выполнен анализ результатов рассеивания.



**Таблица 13.2-1 Перечень территорий и расчетных точек, расположенных в зоне воздействия намечаемой хозяйственной деятельности**

<b>№ расчетной точки</b>	<b>Описание расположения расчетной точки</b>	<b>Наименование территории</b>
1	на границе зоны	Санаторно-оздоровительный комплекс Фрегат (Черноморсктранснефть)
2	на границе зоны	Заповедник Утриш
3	на границе зоны	Зона горно-санитарной охраны города курорта Анапа
4	на границе зоны	Зона горно-санитарной охраны города курорта Анапа
5	на границе зоны	Зона горно-санитарной охраны города курорта Анапа
6	на границе зоны	Зона горно-санитарной охраны города курорта Анапа
7	на границе зоны	Пансионат Шингари и место массового отдыха людей – Шингарь (согласно Распоряжению главы муниципального образования город-курорт Анапа от 25.05.2009 №769-р)
8	на границе зоны	Коттеджный поселок Лесная поляна (перспективная жилая застройка)
9	на границе зоны	Лечебно-оздоровительный комплекс ЮВЖД Дон
10	на границе зоны	Зона горно-санитарной охраны города курорта Анапа
11	на границе зоны	с. Варваровка
12	на границе зоны	Садовое некоммерческое товарищество Зеленая роща
13	на границе зоны	Зона горно-санитарной охраны города курорта Анапа
14	на границе зоны	Зона горно-санитарной охраны города курорта Анапа
15	на границе зоны	Зона горно-санитарной охраны города курорта Анапа
16	на границе зоны	Зона горно-санитарной охраны города курорта Анапа

Выполнение мониторинга состояния атмосферного воздуха на всех представленных в таблице 13.2-1 границах нормируемых территорий не целесообразно, так как в соответствии с данными расчета рассеивания загрязняющих веществ (см. Главу 3

настоящей книги) максимальная техногенная нагрузка на окружающую среду наблюдается в зоне строительства участка берегового примыкания в период одновременной работы плавсредств в прибрежной зоне в районе выходов микротоннелей (в районе 3 км укладки газопровода) и работы строительной техники на участке берегового привыкания, а также при работе плавсредств в районе бровки континентального склона на 600 изобате в непосредственной близости (около 3,2 км) к черноморскому побережью РФ (в районе 25 км укладки газопровода).

Соответственно, мониторинг состояния атмосферного воздуха целесообразно выполнить в точках: 8, 7, 1. Указанные точки являются близлежащими к площадкам выполнения строительных работ, и, соответственно, анализы проб атмосферного воздуха будут наиболее показательными по сравнению с остальными, не включенными в перечень контроля состояния атмосферного воздуха в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».

Местоположение точек мониторинга состояния атмосферного воздуха в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» представлено в графической части настоящего Тома – Приложение Л1 «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства подводного участка газопровода».

### **13.2.1.2 Перечень контролируемых параметров**

Перечень веществ, подлежащих контролю в рамках мониторинга состояния атмосферного воздуха на границах территорий, для которых должны соблюдаться гигиенические критерии качества атмосферного воздуха ПДК и 0,8 ПДК (в долях ПДК), представлен в Таблице 13.2-2 «План-график мониторинга состояния атмосферного воздуха в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»».

Одновременно с отбором проб атмосферного воздуха в рамках мониторинга состояния атмосферного воздуха необходимо определять следующие метеопараметры:

- Скорость ветра (м/с);
- Направление ветра (градусы);
- Температура воздуха (0С);
- Относительная влажность воздуха (%);
- Атмосферное давление (Па);
- Атмосферные явления.

### **13.2.1.3 Периодичность контроля**

Мониторинг состояния атмосферного воздуха в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» необходимо выполнить в период интенсивного ведения строительных работ. Отбор проб атмосферного воздуха в пунктах мониторинга атмосферного воздуха принято выполнять в течение 5 суток с обязательным отбором проб в 7, 13, 19, 01 часов (полная программа), допускается смещение всех сроков наблюдений на один час. Отбор проб при определении приземной концентрации примеси в атмосфере проводят на высоте от 1,5 до 3,5 м от поверхности земли.

Учитывая данные о последовательности производства работ на подводном участке газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» Книги 1 «Подводный участок газопровода» 16/13/2013-П-ПОС1.1 в составе раздела 5 «Проект организации строительства», данные Главы настоящей книги в части определения периода максимальной техногенной нагрузки на атмосферный воздух, а также отсутствие равномерности выбросов от производства строительных работ во времени, мониторинг состояния атмосферного воздуха целесообразно выполнять ежегодно.

Периодичность проведения мониторинга состояния атмосферного воздуха приведена в Таблице 13.2-2 «План-график мониторинга состояния атмосферного воздуха в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»».

### **13.2.1.4 Методология работ**

Конкретные требования к способам и средствам отбора проб, необходимым реактивам, условиям хранения и транспортирования образцов, индивидуальным для каждого загрязняющего вещества, устанавливаются в нормативно-технических документах на методы определения загрязняющих веществ.

Рекомендуемые методы наблюдений в рамках мониторинга состояния атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов хозяйствующего субъекта в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» представлены в таблице 13.2-2 «План-график мониторинга состояния атмосферного воздуха в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»». При этом лабораторный анализ отобранных проб при непосредственном выполнении мониторинга атмосферного воздуха должен осуществляться лабораторией, имеющей аттестат государственной аккредитации в соответствующей области исследований, а нижний

предел диапазона измерений применяемых методик должен быть не выше 0,8 ПДК исследуемого вещества.

### **13.2.2 Период эксплуатации**

Источниками загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» являются суда, задействованные для выполнения внутренних и внешней инспекции. Перечень плавсредств представлен в таблице 3.2-15 Главы 3 настоящей книги.

В соответствии с данными расчета рассеивания загрязняющих веществ (см. Главу 3 настоящей книги) в зоне влияния выбросов в период эксплуатации подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» максимальное и кратковременное негативное воздействие будет оказано в расчетной точке № 6 (граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа). Значения концентраций загрязняющих веществ для данной точки не превышает 0,46 от 0,8 ПДК по всему перечню выделяющихся веществ, соответственно, мониторинг состояния атмосферного воздуха в период эксплуатации подводного участка морского газопровода «Южный поток» выполнять нецелесообразно.

**Таблица 13.2-2 План-график мониторинга состояния атмосферного воздуха в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»**

Контрольная точка		Контролируемое вещество		Периодичность мониторинга	Кем осуществляется контроль	Методика проведения контроля
Номер	Описание расположения точки	Код	Наименование			
1	2	3	4	5	6	7
8	На границе коттеджного поселка Лесная поляна (перспективная жилая застройка)	0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНДФ 13.1.34-02, ПНД Ф 13.1.35-02
		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0337	Углерода оксид	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
7	Пансионат Шингари и место массового отдыха людей – Шингарь (согласно Распоряжения главы муниципального образования город-курорт Анапа от 25.05.2009 №769-р)	0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНДФ 13.1.34-02, ПНД Ф 13.1.35-02
		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0337	Углерода оксид	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
1	На границе санаторно-оздоровительного комплекса Фрегат (Черноморсктранснефть)	0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.27-99
		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1.15-98
		0337	Углерода оксид	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНДФ 13.1.34-02, ПНД Ф 13.1.35-02

### **13.3 Производственный экологический мониторинг вредного физического воздействия на атмосферный воздух**

В соответствии с положениями Федерального закона от 04.05.1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» вредное физическое воздействие на атмосферный воздух - это вредное воздействие шума, вибрации, ионизирующего излучения, температурного и других физических факторов, изменяющих температурные, энергетические, волновые, радиационные и другие физические свойства атмосферного воздуха, на здоровье человека и окружающую природную среду.

В рамках мониторинга вредного физического воздействия на атмосферный воздух настоящим документом предусмотрен контроль уровня шумового воздействия ввиду отсутствия (наличия ничтожно малых значений) воздействия прочих физических факторов (см. Главу 10 настоящей книги).

Уровень шума, создаваемый техническими средствами должен соответствовать требованиям санитарных норм - СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

#### **13.3.1 Период строительства**

##### **13.3.1.1 Расположения пунктов контроля**

В рамках мониторинга физических воздействий (вредного воздействия шума) на атмосферный воздух в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» наблюдения целесообразно провести на границах близлежащих нормируемых территорий в пунктах мониторинга атмосферного воздуха для периода строительства, соответственно в точках 7, 8 и 1.

Местоположение пунктов мониторинга шумового воздействия на атмосферный воздух в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» представлено в графической части настоящего Тома – Приложение Л1 «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства подводного участка газопровода».

##### **13.3.1.2 Перечень контролируемых параметров**

В ходе проведения мониторинга физических воздействий на атмосферный воздух необходимо определить эквивалентный уровень звука и максимальный уровень звука, дБА.

Одновременно с измерением шума необходимо фиксировать следующие параметры:

- Характер шума (постоянный, колеблющийся, прерывистый, импульсный);

- Скорость ветра (м/с);
- Погодные условия.

### 13.3.1.3 Периодичность мониторинга

Время и периодичность проведения мониторинга шумового воздействия на атмосферный воздух целесообразно совместить со временем и периодичностью проведения мониторинга загрязнения атмосферного воздуха (см. раздел 13.1 настоящей книги).

Периодичность проведения мониторинга шумового воздействия в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» представлена в таблице 13.3-1 «План-график мониторинга шумового воздействия на атмосферный воздух в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»».

**Таблица 13.3-1 План-график мониторинга шумового воздействия на атмосферный воздух в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»**

Контрольная точка		Контролируемые параметры	Периодичность мониторинга	Кем осуществляется контроль	Методика проведения контроля
Номер	Описание расположения точки				
1	2	3	4	5	6
7	Пансионат Шингари и место массового отдыха людей – Шингарь (согласно Распоряжению главы муниципального образования город-курорт Анапа от 25.05.2009 №769-р)	эквивалентный уровень звука, дБА; максимальный уровень звука, дБА	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	в соответствии с ГОСТ 23337-78
8	На границе коттеджного поселка Лесная поляна (перспективная жилая застройка)		1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	
1	На границе санаторно-оздоровительного комплекса Фрегат (Черноморсктранснефть)		1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	

#### **13.3.1.4 Методология работ**

Мониторинг шумового воздействия на атмосферный воздух необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 23337-78 «Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий». Измерения уровня шумового воздействия проводят на высоте 1,2-1,5 м от уровня поверхности земли. Исследования не должны проводиться во время выпадения атмосферных осадков и при скорости ветра более 5 м/с. При скорости ветра от 1 до 5 м/с следует применять экран для защиты измерительного микрофона от ветра.

Измерения уровня шумового воздействия на атмосферный воздух должны осуществляться лабораторией, имеющей аттестат государственной аккредитации в соответствующей области исследований.

Применяемое оборудование должно отвечать требованиям ГОСТ 17187-2010 (ИЕС 61672-1:2002) «Шумомеры» Часть 1. Технические требования.

#### **13.3.2 Период эксплуатации**

Организация мониторинга уровня шумового воздействия в период эксплуатации подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» не целесообразна, так как согласно данным Главы 10 настоящей книги вредное физическое воздействие на атмосферный воздух будет ничтожно мало, а воздействие шума на морские экосистемы будет зависеть от уровня фонового шума акватории, определяемого гидрометеорологическими условиями и глубинами, а также от особенностей распространения, затухания и рассеивания шума в сложившихся конкретных условиях.

#### **13.4 Производственный экологический контроль за соблюдением нормативов водопотребления и водоотведения при проведении гидроиспытаний**

Гидроиспытания трубопроводной системы «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» будут проводиться только на участке, включающем участок берегового примыкания и участок пересечения прибрежного участка методом микротоннелирования. Подводный участок газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» по решению Заказчика испытываться не будет. Гидроиспытания будут проводиться морской водой.

В соответствии с п.2 документа: «Порядок ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества», утвержденным Приказом Минприроды России от 08.07.2009 № 205 обязанность ведения



учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод, а также их качества возлагается на физические или юридические лица, которым предоставлено право пользования водным объектом в целях забора (изъятия) водных ресурсов и сброса сточных вод.

Так как право пользования водным объектом в целях забора (изъятия) водных ресурсов и сброса сточных вод и соответствующие им нормативы согласуется в отдельном установленном порядке, решения настоящей главы являются предложением к организации производственного экологического контроля за соблюдением нормативов забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и сброса сточных вод при проведении гидроиспытаний.

#### **13.4.1 Расположение пунктов контроля**

Согласно п.6 указанного выше Порядка измерение объемов забора (изъятия) воды и сброса сточных вод осуществляется на каждом водозаборе и выпуске сточных вод посредством устройства на водозаборных сооружениях и сооружениях для сброса сточных вод средств измерения расходов воды.

Согласно п.10 указанного выше Порядка состав и свойства сбрасываемых сточных вод и определяются отдельно на каждом выпуске их в водные объекты.

Согласно данным Главы 5 настоящей книги вода после проведения гидроиспытания подается на судно обеспечения для последующей очистки и сброса в море, при этом забор и сброс морской воды предусматривается осуществлять на глубине 2 метра от поверхности воды в районе изобаты 30 м.

В этой связи пункт отбора сбрасываемых после гидроиспытаний нормативно-очищенных сточных вод необходимо расположить после очистных сооружений, но до водовыпуска в объект-водоприемник, выпуск воды необходимо осуществлять убедившись в непревышении фактических значений параметров контроля состава и свойств сбрасываемых нормативно-очищенных сточных вод соответствующим нормативными значениями.

#### **13.4.2 Перечень контролируемых параметров**

В ходе гидроиспытаний основными контролируемыми параметрами являются:

- объем водных ресурсов, изъятых на технологические нужды гидроиспытания;
- объем сбрасываемых нормативно-очищенных сточных вод;
- состав и свойства сбрасываемых нормативно-очищенных сточных вод: рН, натрий, сульфаты, железо, содержание взвешенных веществ.

Объем забора (изъятия) воды и сброса сточных вод должны соответствовать утвержденным в установленном порядке нормативам.

Качество сбрасываемых вод должно соответствовать требованиям Приказа Федерального агентства по рыболовству № 20 от 18 января 2010 г. «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

### **13.4.3 Периодичность контроля**

Учитывая данные о технологии очистки и испытаний трубопровода, представленные в Томе 16/13/2013-П-ПОС2 Части 2 «Очистка, испытание и ввод в эксплуатацию морского трубопровода» Раздела 5 – «Проект организации строительства», контроль объемов забора (изъятия) воды и сброса сточных вод, а также контроль состава и свойств сбрасываемых сточных вод необходимо осуществлять отдельно для каждой операции гидроиспытаний, так как указанные мероприятия по очистке и испытанию трубопровода выполняются отдельно для 4-х ниток трубопровода в различные промежутки времени.

### **13.4.4 Методология работ**

Учет объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод должен производиться средствами измерений, внесенными в Государственный реестр средств измерений. Средства измерения подлежат поверке в случаях и в порядке, установленных законодательством Российской Федерации. По согласованию с соответствующим территориальным органом Федерального агентства водных ресурсов в случае отсутствия технической возможности установки средств измерений объем забранной воды и сбрасываемых сточных вод определяется исходя из времени работы и производительности технических средств (насосного оборудования), норм водопотребления (водоотведения) или с помощью других методов.

Определение химического состава сбрасываемых сточных вод (концентраций присутствующих в водах загрязняющих веществ) должно производиться с помощью средств измерений и (или) периодическим отбором проб и производством химических анализов сточных вод.

## **13.5 Мониторинг воздействия на морские воды**

### **13.5.1 Период строительства**

Основной задачей ПЭМ воздействия на морские воды при строительстве подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский

сектор)» является контроль распространения загрязняющих веществ, связанного с возникновением шлейфов повышенной мутности, время существования которых не превысит 10 суток. Иные возможные изменения гидрохимических характеристик вод в процессе строительства признаны несущественными или сопряженными с внештатными аварийными ситуациями (см. Главу 5 и Главу 12 настоящей книги).

### **13.5.1.1 Расположение пунктов контроля**

При определении местоположения пунктов сети мониторинга следует руководствоваться, в первую очередь, задачами мониторинга воздействия на морские воды.

В случае оценки качества вод можно выделить следующие задачи:

- оценка масштаба воздействия строительных работ;
- оценка изменения качества вод на момент завершения строительства.

Поскольку воздействие строительства выражается в формировании шлейфов повышенной мутности, локализованных в пространстве и во времени, для решения задачи оценки масштаба воздействия строительных работ представляется наиболее эффективным расположить пункты мониторинга с учетом гидродинамического моделирования распространения взвеси на непосредственном участке производства работ (см. Приложение Г «Математическое моделирование распространения взвесей и донных отложений в процессе дноуглубительных работ при строительстве морского газопровода «Южный поток» в Российском секторе. Определение параметров для определения ущерба биоресурсам Книги 4 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Приложения» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.2 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды»).

Основной строительной операцией, оказывающей существенное влияние на состояние водной среды на мелководном участке (до 30 м) будут являться дноуглубительные работы по разработке подводных котлованов длиной 170 м в районе выхода трубопроводов из микротоннелей, их обратной засыпке. Учитывая объемы проводимых земляных работ, масштабы распространения взвешенных веществ, продолжительность воздействия (согласно ОВОС не превысит 1,5 дня для каждой нитки), а также тот факт, что морские воды являются изменчивой динамической средой, в качестве источника воздействия нецелесообразно принимать разработку и засыпку каждой из траншей в отдельности. За источник воздействия на морские воды в рамках мониторинговых исследований будут приняты работы по разработке и обратной засыпке 4-х котлованов.

В соответствии с Приказом Федерального агентства по рыболовству № 20 от 18 января 2010 г. «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов

рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения», величина ПДК для взвешенных веществ составляет 10 мг/дм<sup>3</sup>. В этой связи сеть пунктов мониторинга качества морских вод на этапе строительства на момент производства земляных работ по разработке подводных котлованов длиной 170 м в районе выхода микротоннелей, их обратной засыпке будет представлять собой створы, расположенные поперечно к участку производства работ с учетом направления течений и включающий пункты мониторинга на расстоянии:

- **Для периода разработки котлованов на участке выхода трубопровода из микротоннеля:**
- для первой нитки газопровода:
  - 219 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
  - 469 метров от источника воздействия (от оси котлована) – на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК;
  - 719 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК;
- для второй нитки газопровода:
  - 269 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
  - 519 метров от источника воздействия (от оси котлована) – на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК;
  - 769 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК;
- для третьей нитки газопровода:
  - 320 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
  - 570 метров от источника воздействия (от оси котлована) – на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК;
  - 820 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК;
- для четвертой нитки газопровода:
  - 370 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
  - 620 метров от источника воздействия (от оси котлована) – на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК;

- 870 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК;
- **Для периода засыпки котлованов на участке выхода трубопровода из микротоннеля:**
- для первой нитки газопровода:
  - 164 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
  - 414 метров от источника воздействия (от оси котлована) – на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК;
  - 664 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК;
- для второй нитки газопровода:
  - 159 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
  - 409 метров от источника воздействия (от оси котлована) – на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК;
  - 659 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК;
- для третьей нитки газопровода:
  - 167 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
  - 417 метров от источника воздействия (от оси котлована) – на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК;
  - 667 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК;
- для четвертой нитки газопровода:
  - 178 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
  - 428 метров от источника воздействия (от оси котлована) – на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК;
  - 678 метров от источника воздействия (от оси котлована) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК.

Местоположение пунктов отбора проб морской воды на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК для каждой нитки газопровода в период проведения указанных строительных операций (разработка и засыпка котлованов на участке выхода трубопровода из микротоннеля) определено на

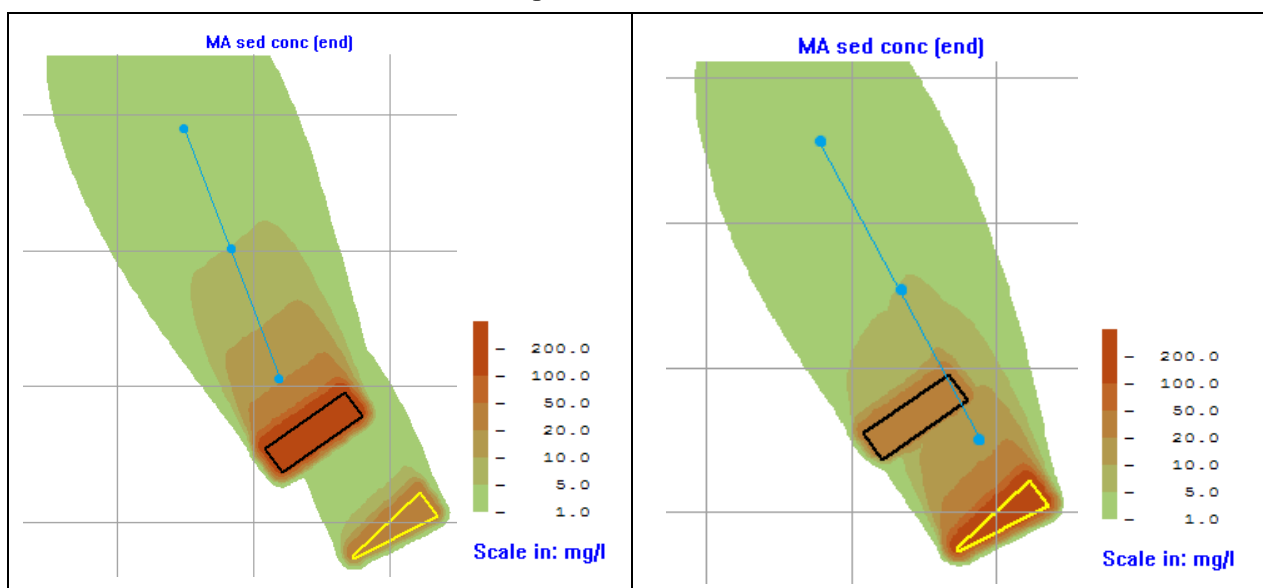
основании расчетных значений распространения взвешенных веществ в воде, представленных в таблице 4.2.1 «Расстояние (м) от места проведения работ до положений изолиний с различными пороговыми концентрациями» Приложения Г «Математическое моделирование распространения взвесей и донных отложений в процессе дноуглубительных работ при строительстве морского газопровода «Южный поток» в Российском секторе. Определение параметров для определения ущерба биоресурсам Книги 4 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Приложения» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.2 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

Местоположение пунктов отбора проб морской воды в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК и в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК в период проведения указанных строительных операций (разработка и засыпка котлованов на участке выхода трубопровода из микротоннеля) определено из следующих соображений – отбор проб в указанных зонах необходим для построения модели распространения взвешенных веществ по данным фактических наблюдений. При этом от пункта мониторинга, расположенного на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК, отложены равные отрезки в 250 метров, как в сторону зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК, так и в сторону зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК.

Также следует отметить, что в графической части настоящего Тома – Приложение Л1 «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства подводного участка газопровода» **не случайно** показан только один створ мониторинга для всех четырех ниток газопровода для периода разработки котлованов на участке выхода трубопровода из микротоннеля. Указанное вызвано тем, что разница между значениями 469 м, 519 м, 570 м и 620 м (расстояние от источника воздействия до границы распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК) составляет 50 метров, и расстояние между осями котлованов также равно 50 метров, соответственно, пункты отбора проб морской воды на границе 1ПДК для всех четырех ниток совпадают, соответственно, совпадают и остальные пункты отбора проб (в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК и в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК).

Расположение пунктов мониторинга приведено на рис. 13.5-1 и в графической части настоящего Тома – Приложение Л1 «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства подводного участка газопровода». В качестве примера на рисунке 13.5-1 используется гидродинамическая модель распространения взвесей при разработке и засыпке котлована для 4-й нитки трубопровода, поскольку в соответствии с результатами

Главы 5 настоящей книги наибольший масштаб воздействия ожидается при разработке и засыпке котлована для 4-ой нитки газопровода.



при разработке траншеи и отвале грунта во временный отвал

при изъятии грунта из временного отвала и обратной засыпке траншеи

**Рисунок 13.5-1** Схема расположения пунктов мониторинга морских вод на мелководном участке (на примере 4-й нитки газопровода)

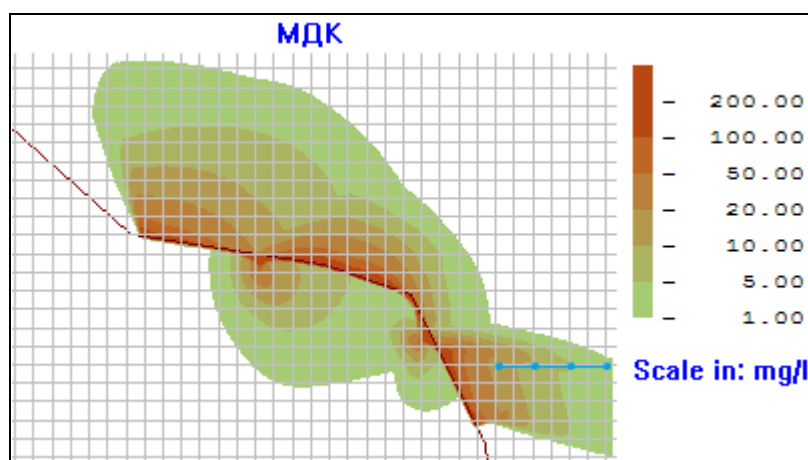
Аналогичная схема организации мониторинговых работ была успешно реализована при строительстве газопровода Джубга-Лазаревское-Сочи (морской участок) – объекта-аналога. По результатам мониторинга в процессе заглубления трубопровода на предусмотренных проектом участках воздействие также было чрезвычайно кратковременным, на вторые сутки после окончания работ оно практически не ощущалось на акватории. Воздействие было выражено во временном увеличении мутности придонного горизонта вод (приблизительно вдвое относительно фона, однако в границах менее  $\frac{1}{2}$  величины ПДК для шельфовой зоны морей). В целом, можно было констатировать, что воздействие на водную среду дноуглубительных работ на морском участке газопровода соответствовало декларированному в ОВОС, было кратковременным, обратимым и не привело к изменению качества вод на акватории или перестройке структуры планктонных сообществ. Отдельно стоит отметить, что в основе определения местоположения пунктов мониторинга водной среды при строительстве газопровода Джубга-Лазаревское-Сочи (морской участок) также лежала аналогичная гидродинамическая модель распределения взвешенных веществ на акватории в ходе земляных работ, выполненная тем же, что и в составе данного проекта, разработчиком – Вычислительным центром РАН им. А.А.Дородницына.

В этой связи предложенная выше схема мониторинга за состоянием морских вод представляется достаточной, полной и информативной.

В случае глубоководного участка наиболее значимое воздействие оказывают:

- корректировка свободных пролетов (дноуглубительные работы) перед укладкой (на глубинах 60 – 95 м);
- подсыпка перед укладкой;
- заглубление трубопровода после укладки;
- засыпка после укладки.

Решение задачи по оценке изменения качества вод на глубоководном участке будет реализовано путем организации на участке дноуглубительных работ до 100-й изобаты (на участке ПК 25,1-29,8 км) створов мониторинга, расположенных поперечно к участкам производства работ с учетом направления течений (рис. 13.5-2).



**Рисунок 13.5-2 Схема расположения пунктов мониторинга морских вод на глубоководном участке в случае дноуглубительных работ (на примере 2-й нитки газопровода, на участке ПК 25,1-29,8 км)**

Данные створы организуются с целью контроля распространения облака взвеси на акватории, как основного источника воздействия на водную биоту.

Створы будут включать пункты на расстоянии:

- для первой нитки газопровода:
  - 949 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
  - 1449 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
  - 1949 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК;
  - 2449 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК;
- для второй нитки газопровода:



- 949 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
- 1449 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
- 1949 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК;
- 2449 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК;
- для третьей нитки газопровода:
  - 865 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
  - 1365 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
  - 1865 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК;
  - 2365 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК;
- для четвертой нитки газопровода:
  - 736 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
  - 1236 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК;
  - 1736 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК;
  - 2236 метров от источника воздействия (от оси трубопровода) – в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК.

Местоположение пунктов отбора проб морской воды на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК для каждой нитки газопровода определено на основании расчетных значений распространения взвешенных веществ в воде, представленных в таблицах 4.3.1.1, 4.3.2.1, 4.3.3.1 и 4.3.4.1 «Расстояние (м) от места проведения работ до положений изолиний с различными пороговыми концентрациями» Приложения Г «Математическое моделирование распространения взвесей и донных отложений в процессе дноуглубительных работ при строительстве морского газопровода «Южный поток» в Российском секторе. Определение параметров для определения ущерба биоресурсам Книги 4 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Приложения» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.2 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» по операциям являющимся

наиболее масштабными в части воздействия на морскую среду - 1/3, 2/3, 3/3, 3/3 - «заглубление трубопровода после укладки» и 1/4, 2/4, 3/4, 4/4 - «засыпка после укладки» (см. таблицу 1.3, 1.4, 1.5 и 1.6 Приложения Г «Математическое моделирование распространения взвесей и донных отложений в процессе дноуглубительных работ при строительстве морского газопровода «Южный поток» в Российском секторе. Определение параметров для определения ущерба биоресурсам Книги 4 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Приложения» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.2 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды»).

Местоположение пунктов отбора проб морской воды в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК и в зоне распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК в период проведения указанных строительных операций определено из следующих соображений – отбор проб в указанных зонах необходим для построения модели распространения взвешенных веществ по данным фактических наблюдений. При этом от пункта мониторинга, расположенного на границе зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией 1 ПДК, отложены равные отрезки в 500 метров, как в сторону зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией более 1 ПДК, так и в сторону зоны распространения взвешенных веществ с концентрацией менее 1 ПДК.

Для решения задачи по оценке изменения качества вод на момент завершения строительства всего подводного участка газопровода будет создана сеть мониторинга, включающая 23 станции наблюдения и отбора проб морских вод (а также донных отложений, планктонных сообществ, см. разделы 13.6 и 13.9, соответственно), расположенные вдоль трассы газопровода с шагом 10 км (см. карту-схему размещения пунктов мониторинга, представленную в графической части настоящего Тома – Приложение Л1 «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства подводного участка газопровода»).

Согласно рекомендациям Заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проектной документации «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)», утвержденного приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 28.10.2013г. №656 на площадке свалки грунта №923 предусмотрено 3 станции комплексного мониторинга водных биоресурсов (планктонеров) и среды их обитания. Станции комплексного мониторинга водных биоресурсов (планктонеров) и среды их обитания расположены следующим образом: 1 станция в центре района (площадки) и 2 станции по окружности на границе района свалки грунта.

Местоположение указанных пунктов представлено в графической части настоящего тома 16/13/2013-П-ООС1.ПУ3.ГЧ2 – «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства».

Дополнительно для подтверждения отсутствия значимого воздействия на природные комплексы особо охраняемых природных территорий (зона санитарной охраны курорта г. Анапа - расположена на расстоянии около 500 м от трассы газопровода и Государственный природный заповедник «Утриш» - минимальное расстояние около 2,2 км) организуются 4 комплексные станции мониторинга морских вод, донных отложений и состояния водных сообществ, расположенные на глубинах менее 100 м (см. карту-схему размещения пунктов мониторинга, представленную в графической части настоящего Тома – Приложение Л1 «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства подводного участка газопровода»).

Расположение станций может быть незначительно откорректировано в процессе проведения мониторинговых исследований с учетом фактического положения судов строительного потока, исходя из необходимости обеспечения безопасности мореплавания, водолазных и подводно-технических работ. В процессе работ будут неукоснительно соблюдаться требования МППСС-72 (Международные правила предупреждения столкновения судов, 1972).

Общее число измерений для каждого участка приведено в п.13.16 настоящей книги «Регламент проведения работ по производственному экологическому мониторингу на стадии строительства подводного участка газопровода».

### **13.5.1.2 Перечень контролируемых параметров**

На створах контролируются следующие показатели:

- визуальные наблюдения за состоянием поверхности морского водного объекта;
- гидрологические показатели: температура и соленость воды;
- pH;
- БПК5;
- содержание взвешенных веществ;
- нефтяные углеводороды;
- СПАВ.

На 23-х станциях, а также на 4-х комплексных станциях мониторинга морских вод, донных отложений и состояния водных сообществ контролируемыми параметрами в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.3.08-82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества морских вод» являются:

- визуальные наблюдения за состоянием поверхности морского водного объекта;
- гидрологические показатели: температура и соленость воды;
- pH, цветность воды;
- содержание взвешенных веществ;

- БПК5;
- растворенный кислород и % насыщения;
- биогенные элементы (нитриты, аммонийный азот, кремний);
- нефтяные углеводороды;
- СПАВ;
- тяжелые металлы (Cu, Pb, Cd, Hg).

На 3 станциях комплексного мониторинга водных биоресурсов (планктонеров) и среды их обитания, расположенных на площадке свалки грунта контролируемые параметрами являются:

- мутность;
- содержание взвешенных веществ;
- тяжелые металлы (Cu, Pb, Cd, Hg);
- нефтяные углеводороды.

### **13.5.1.3 Периодичность контроля**

Работы по мониторингу морской водной среды на этапе строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» будут включать:

- наблюдения, проводимые до, в процессе и по завершению строительных работ, в целях подтверждения соответствия оказываемых при строительстве воздействий, декларированных в ОВОС, – на створах;
- наблюдения, проводимые ежегодно в весенне-летний период – на 4-х комплексных станциях мониторинга морских вод, донных отложений и состояния водных сообществ;
- наблюдения, проводимые после фактического завершения строительно-монтажных работ на акватории (на 23 станциях) в целях выявления комплексного влияния всей совокупности осуществляемых работ по сооружению подводной части газопровода на состояние водной среды.

Следует отметить, что наблюдения, проводимые на створах по завершению строительных работ в районах разработки и засыпки котлованов на участках выхода газопроводов из микротоннелей должны выполняться по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК. А наблюдения, проводимые на створах по завершению строительных работ на ПК 25,1-29,8 км при заглублении трубопровода после укладки и засыпке после укладки должны выполняться не только по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией

взвешенных веществ в 1 ПДК, но и в промежуток времени от окончания производства строительных работ до момента исчезновения шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК.

Для участка выхода газопроводов из микротоннелей указанный период времени существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК составляет не более 34-х часов от момента завершения работ для каждой нитки газопровода, как при разработке, так и при засыпке, для района ПК 25,1-29,8 км – 226-228 часов от момента завершения работ для каждой нитки газопровода.

Расчетные значения периодов существования шлейфов с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК представлены в таблицах 4.2.6 и 4.3.1.6, 4.3.2.6, 4.3.3.6, 4.3.4.6 «Расстояние (м) от места проведения работ до положений изолиний с различными пороговыми концентрациями» Приложения Г «Математическое моделирование распространения взвесей и донных отложений в процессе дноуглубительных работ при строительстве морского газопровода «Южный поток» в Российском секторе. Определение параметров для определения ущерба биоресурсам Книги 4 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Приложения» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.2 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды»

Соответственно, отборы проб во время строительных работ по разработке и засыпке котлованов на участке выхода трубопровода из микротоннеля для каждой нитки выполняются 1 раз за указанный период, т.к. по данным Приложения 1 «График производства работ» Книги 1 «Подводный участок газопровода» - 16/13/2013-П-ПОС1.1 Части 1 «Проект организации строительства» Раздела 5 «Проект организации строительства» сроки разработки котлована не превышают 5 дней, по засыпке – не превышают 3 дня. Отборы проб в створах на участке дноуглубительных работ до 100-й изобаты (на участке ПК 25,1-29,8 км) во время выполнения строительных работ по заглублению трубопровода и его засыпке осуществляются 1 раз в 5 дней.

Исследования на трех станциях комплексного мониторинга водных биоресурсов и среды их обитания на участке свалки грунта №923 проводятся в каждые пять дней в течение работ, сопровождающихся сбросом грунта на указанном участке (отдельно для каждой нитки газопровода), а также перед началом и после окончания таких работ.

#### **13.5.1.4 Методология работ**

Отбор, хранение и консервация проб морских вод проводится в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков», а также ГОСТ 17.1.3.08-82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества морских вод».

Пробы воды для гидрохимических исследований отбираются батометрами. Число горизонтов отбора проб определяется в зависимости от глубины:

- с поверхности (0-1 м);
- в зоне термоклина;
- в придонном горизонте.

Точное число горизонтов для каждого участка проведения работ по ПЭМ морских вод представлено в п.13.16 настоящей книги «Регламент проведения работ по производственному экологическому мониторингу на стадии строительства подводного участка газопровода».

Приборы, используемые для отбора поверхностных вод, должны соответствовать требованиям, изложенным в ГОСТ 17.1.5.04-81 «Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод». Отобранные пробы при необходимости консервируются в соответствии с выбранными методиками измерений.

Применяемые СИ должны подвергаться периодической поверке территориальными органами государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

Для проведения химических анализов используются методики, допущенные к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей среды, либо внесенные в государственный реестр методик количественного химического анализа (РД 52.18.595-96 «Федеральный перечень методик выполнения измерений допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды»).

### **13.5.2 Период эксплуатации**

В связи с тем, что при эксплуатации проектируемого подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» воздействие на морскую воду не прогнозируется (см. Главу 5 настоящей книги) проведение экологического мониторинга в этот период не требуется.

## **13.6 Мониторинг воздействия на донные отложения**

Поскольку донные грунты являются универсальной депонирующей средой для более полной оценки состояния водной среды в рамках мониторинговых работ предусмотрено также опробование донных отложений.

### **13.6.1 Период строительства**

### 13.6.1.1 Расположение пунктов контроля

Согласно РД 52.24.609-99 «Методические указания. Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях» наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях осуществляются в составе системы мониторинга морских вод. В этой связи отбор проб донных отложений в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» осуществляется:

- на 23-х станциях и 4-х комплексных станциях мониторинга морских вод, донных отложений и состояния водных сообществ (см. также разделы 13.5, 13.8);
- в пунктах мониторинга состояния бентосных сообществ в районе производства работ по разработке и засыпке котлованов на участке выхода трубопровода из микротоннеля на расстоянии 50 метров от зоны производства работ;
- в пунктах мониторинга состояния бентосных сообществ в районе производства работ на участке ПК 25,1-29,8 км по операциям 1/3, 2/3, 3/3, 3/3 - «заглубление трубопровода после укладки» и 1/4, 2/4, 3/4, 3/4 «засыпка после укладки» (см. таблицу 1.3, 1.4, 1.5 и 1.6 Приложения Г «Математическое моделирование распространения взвесей и донных отложений в процессе дноуглубительных работ при строительстве морского газопровода «Южный поток» в Российском секторе. Определение параметров для определения ущерба биоресурсам Книги 4 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Приложения» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.2 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» на расстоянии 221 м от 1-ой нитки трубопровода, 178 от 2-ой нитки трубопровода, 191 м от 3-ей нитки трубопровода, 240 м от 4-ой нитки трубопровода. Указанные расстояния определены на основании расчетных значений расстояний от места производства работ до границы зоны с пороговой толщиной осадка в 1 мм, представленных в таблицах 4.3.1.9, 4.3.2.9, 4.3.3.9 и 4.3.4.9 «Расстояние от точки сброса до положения изолиний с заданной пороговой толщиной осадков (м)» Приложения Г «Математическое моделирование распространения взвесей и донных отложений в процессе дноуглубительных работ при строительстве морского газопровода «Южный поток» в Российском секторе. Определение параметров для определения ущерба биоресурсам Книги 4 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Приложения» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.2 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» по операциям являющимся наиболее масштабными в части воздействия на морскую среду - 1/3, 2/3, 3/3, 3/3 - «заглубление трубопровода после укладки» и 1/4, 2/4, 3/4, 4/4 - «засыпка после укладки» (см. таблицу 1.3, 1.4, 1.5 и 1.6 Приложения Г «Математическое моделирование распространения взвесей и донных отложений в процессе дноуглубительных работ при строительстве

морского газопровода «Южный поток» в Российском секторе. Определение параметров для определения ущерба биоресурсам Книги 4 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Приложения» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.2 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды»).

Местоположение указанных пунктов представлено в графической части настоящего тома Приложение Л1 – «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства».

### **13.6.1.2 Перечень контролируемых параметров**

В донных грунтах контролируются:

- гранулометрический состав;
- содержание углеводородов и ПАУ;
- содержание тяжелых металлов (Cu, Pb, Cd, Hg).

Контроль состояния донных отложений по установленному перечню параметров одновременно с контролем содержания загрязняющих веществ в морских водах позволит дать комплексную оценку состояния водной среды акватории, поскольку обеспечит данные о содержании поллютантов не только в столбе воды, но и в верхнем горизонте донного осадка.

### **13.6.1.3 Периодичность контроля**

Периодичность отбора проб донных отложений регламентируется РД 52.24.609-99 «Методические указания. Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях». Область применения данного документа распространяется на водные объекты суши. Однако указанный подход осуществим и при морских работах, и ввиду отсутствия специального норматива использован в настоящей программе мониторинга.

Комплексную оценку воздействия на их состав можно получить на этапе завершения строительства при проведении работ по мониторингу на 23 станциях.

Вместе с тем на 4 комплексных станциях мониторинга морских вод, донных отложений и состояния водных сообществ с глубинами менее 100 м (см. Приложение Л1 – «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства» представленный в настоящей книге) необходимо проводить мониторинг загрязнения морских вод (п. 13.5) и донных отложений ежегодно в период строительства совместно с бентосными и планктонными исследованиями (п. 13.8-13.9).



Отбор проб донных отложений в пунктах мониторинга состояния бентосных сообществ в районе производства работ по разработке и засыпке котлованов на участке выхода трубопровода из микротоннеля - до, в процессе и по завершению строительных работ (по истечению периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК). Причем отборы проб в процессе разработки и засыпки котлованов на участке выхода трубопровода из микротоннеля для каждой нитки выполняются 1 раз за указанный период, т.к. сроки разработки котлована не превышают 5 дней по данным ПОС, по засыпке – не превышают 3 дня.

Отбор проб донных отложений в пунктах мониторинга состояния бентосных сообществ в районе производства работ на участке ПК 25,1-29,8 км по операциям 1/3, 2/3, 3/3, 3/3 - «заглубление трубопровода после укладки» и 1/4, 2/4, 3/4, 3/4 «засыпка после укладки» - до, в процессе и по завершению строительных работ. Причем отборы проб в створах на участке дноуглубительных работ до 100-й изобаты (на участке ПК 25,1-29,8 км) в период выполнения строительных работ по заглублению трубопровода и его засыпке осуществляются не реже 1 раза в 5 дней. А наблюдения, проводимые на створах по завершению строительных работ на ПК 25,1-29,8 км при заглублении трубопровода после укладки и засыпке после укладки должны выполняться не только по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК, но и в промежутки времени от окончания производства строительных работ до момента исчезновения шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК.

#### **13.6.1.4 Методология работ**

Отбор, консервация и хранение проб донных отложений, а также технические средства, используемые для отбора проб донных отложений, должны соответствовать требованиям ГОСТ 17.1.5.01-80 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность».

Пробы донных отложений отбираются дночерпателем из верхнего слоя донных отложений (0-5 см). Непосредственно после отбора пробы помещаются в специальные герметичные контейнеры из инертных материалов и при необходимости консервируются замораживанием.

Определение физико-механических параметров проводится в соответствии с ГОСТ 12536-79 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава». Для проведения химических анализов используются методики, допущенные к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей среды, либо внесенные в государственный реестр методик количественного химического анализа (РД 52.18.595-96 «Федеральный перечень методик выполнения измерений допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды»).

### 13.6.2 Период эксплуатации

В связи с тем, что при эксплуатации проектируемого подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» воздействие на морские донные отложения при безаварийной работе не прогнозируется, проведение экологического мониторинга в этот период не требуется.

### 13.7 Мониторинг воздействия на геологическую среду

Мониторинг выполняется в зоне потенциального воздействия работ по укладке подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» на геологическую среду. Основным направлением работ является оценка изменения рельефа морского дна в непосредственной близости от газопровода, а также контроль развития геологических процессов, ведущих к изменению подводной ландшафтной структуры рассматриваемой акватории, в том числе опасных. Решения по программе мониторинга воздействия на геологическую среду разработаны на основании данных инженерных изысканий (Книга 1 «Технический отчет по инженерно-геодезическим и инженерно-геологическим изысканиям. Текстовая часть» - 6976.101.004.21.14.19.01.01 Части 1 «Морской участок» Тома 19 «Итоговый технический отчет по инженерным изысканиям (Российский сектор) »), а также оценки воздействия на окружающую среду (см. Главу 4 настоящей книги).

Мониторинг воздействия на геологическую среду выполняется с целью:

- оценки эффективности природоохранных мероприятий, и общего уровня экологической безопасности объекта;
- оценки скорости развития геологических процессов, вызванных строительством газопровода и происходящих на дне в рассматриваемом районе прохождения ниток трубопровода;
- подтверждения данных оценки воздействия на окружающую среду;
- получения информации для принятия решений по проведению дополнительных природоохранных мероприятий.

Информация, получаемая в ходе проведения мониторинга геологической среды, должна быть использована как дополнительная при проведении наружных инспекций в рамках обслуживания и ремонта газопровода (см. 16/13/2013-П-ТКР11 Части 11 «Эксплуатация, обслуживание и ремонт» Раздела 3 «Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения»), а также для разработки прогнозов развития потенциально опасных процессов для объектов инженерной инфраструктуры.

Основными задачами мониторинга геологической среды являются:

- наблюдения за изменением рельефа морского дна;
- наблюдения за протеканием геологических процессов;
- анализ, обработка и хранение собираемой информации;
- разработка рекомендаций по минимизации воздействия на рельеф при проведении ремонтных работ;
- оптимизация наблюдательной сети.

Для получения информации об изменении рельефа морского дна и об изменении характера протекания геологических процессов необходимо выполнять периодические подводные (батиметрические) съемки.

### 13.7.1 Период строительства

#### 13.7.1.1 Расположение пунктов контроля

В районе выхода трубопроводов из микротоннелей необходимо провести подводную съемку рельефа морского дна на участке его переработки (разработки и обратной засыпке выходных котлованов, протяженностью 170 метров для каждой нитки газопровода) и места расположения временного отвала (см. Приложение Л1 к настоящей книге).

Также необходимо провести съемки участков, на которых будут осуществлены работы, которые могут оказать негативное воздействие на геологические процессы в глубоководной части. Съемки должны охватывать все участки проведения работ по дноуглублению, заглублению, подсыпкам и засыпкам (Таблица 13.7-1 и Приложение Л1 – «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства» представленный в настоящей книге). При этом в границах одного участка съемки за период строительства могут производиться несколько технологических операций.

**Таблица 13.7-1 Перечень участков съемки, на которых будут производиться работы по дноуглублению, заглублению, подсыпкам и засыпкам.**

Номер нитки	Километраж начала работ, км	Километраж окончания работ, км	Длина участка, км
1	25,1	29,8	4,7
	30,3	30,45	0,2
	30,6	30,928	0,3
	31,6	31,85	0,3
	32	32,3	0,3
	32,9	33,028	0,1
	39	43	4,0

Номер нитки	Километраж начала работ, км	Километраж окончания работ, км	Длина участка, км
2	25,4	31,1	5,7
	31,2	31,35	0,2
	31,6	31,85	0,3
	32,4	32,628	0,2
	33	33,15	0,2
	33,6	33,95	0,4
	39	43	4,0
3	26,2	30,9	4,7
	31	31,25	0,3
	31,5	31,728	0,2
	32,3	32,45	0,2
	32,8	33,05	0,3
	39	43	4,0
4	26	30,7	4,7
	30,8	30,96	0,2
	31,1	31,628	0,5
	31,9	32,05	0,2
	32,5	32,81	0,3
	33,4	33,55	0,2
	33,8	33,928	0,1
	39	43	4,0

Участки возможной активации геологических процессов (Приложение Л3 настоящей книги), как уже было написано выше (см. Раздел 13.5.1 настоящей книги), во многом совпадают с участками проведения работ по дноуглублению, заглублению, подсыпкам и засыпкам. Однако перечень участков, на которых можно ожидать активацию геологических процессов значительно шире.

С 16 км по 30 км для 1ой нитки, с 16,2 км по 31 км для 2ой нитки, с 16,4 км по 30,7 км для 3й нитки, с 16,6 км по 30,7 км для 4ой нитки трасы газопровода (см. Приложение Л3 «Карта-схема мониторинга геологических процессов») необходимо наблюдать за процессами эрозии и аккумуляции в районах пересечения газопровода с каналами стока придонных компенсационных течений. И хотя воздействие на эти процессы в ходе проведения строительных работ будет минимальным, проведение этой съёмки даст материал для анализа при выполнении мониторинговых работ на стадии эксплуатации.

С 30 км по 39 км для 1ой нитки, с 31 км по 39 км для 2ой нитки, с 30,7 км по 39 км для 3й нитки, с 30,7 км по 39 км для 4ой нитки трасы газопровода. (см. Приложение ЛЗ «Карта-схема мониторинга геологических процессов») газопровода необходимо наблюдать за характером протекания гравитационных процессов.

За этими же процессами необходимо наблюдать и на участке с 51 км по 55 км для 1 й и 2 й нитки и с 49 км по 53 для 3 й и 4 й нитки (см. Приложение ЛЗ «Карта-схема мониторинга геологических процессов»), где трасса газопровода пересекает восточную часть Анапского каньона.

В области подножия континентального склона необходимо осуществлять наблюдения за процессами эрозии. Эти процессы наблюдаются на участке с 87 км по 95 км для 1 й и 2 й нитки и с 86 км по 94 для 3 й и 4 й нитки. Донная эрозия на этом участке может быть связана с наличием турбидных потоков или придонных течений. Воздействие на эти процессы в ходе проведения строительных работ будет минимальным, но проведение этой съемки даст материал для анализа при выполнении работ на стадии эксплуатации.

Съемку рельефа морского дна на глубоководном участке целесообразно проводить в коридоре шириной 200 м, по 100 м в сторону от каждой из ниток газопровода. Подобная ширина коридора даёт возможность не только осуществить наблюдение за изменения рельефа морского дна и развитием геологических процессов в непосредственной близости от газопровода, но и даёт возможность провести оценку протекания процесса на значительном удалении в ненарушенных условиях.

На площадке свалки грунта №923, расположенной к северо-западу от участка проведения работ, на которой будет сбрасываться грунт, изымаемый при дноуглубительных работах (см. рис. 3.5-1) съемку рельефа морского дна проводить нецелесообразно, т.к. эти участки могут подвергаться воздействию не только в результате работ по настоящему Проекту. Следовательно, подтвердить или опровергнуть материалы Главы 4 настоящей книги будет невозможно.

### **13.7.1.2 Перечень контролируемых параметров**

Возможное воздействие на подводный рельеф, за которым целесообразно осуществлять наблюдения, будет проявляться в результате следующих строительных операций:

- разработка траншеи для укладки газопровода и складирование грунта;
- засыпка траншеи после укладки газопровода;
- дноуглубительные работы перед укладкой;
- гравийная подсыпка перед укладкой газопровода;

- заглубление газопровода после укладки;
- засыпка газопровода после укладки.

Воздействие может проявляться в:

- изменении потока наносов в районе выхода микротоннелей;
- изменении рельефа дна на участках дноуглубительных работ и работ по подсыпкам и засыпкам после и до укладки газопровода;
- возможной активации геологических процессов.

В соответствии с декларированными воздействиями, основываясь на материалах, полученных в ходе инженерных изысканий, а также используя опыт работ по объектам-аналогам «Голубой поток», «Nord Stream» и «Подводный переход через Байдарацкую губу», газопровод «Джубга – Лазаревское – Сочи», необходимо проводить съемки участков морского дна, подверженных негативным воздействиям. При этом необходимо фиксировать:

- абсолютные отметки дна;
- изменение этих отметок за период проведения мониторинговых работ;
- скорости протекания геологических процессов.

### 13.7.1.3 Методология работ

Данные об изменении рельефа дна на трассе газопровода и в зоне его влияния получают путем сопоставления данных полученных на различных этапах проведения мониторинга и изысканий. Исследования рельефа морского дна осуществляются с судна при помощи многолучевого эхолота (МЛЭ) и гидролокатором бокового обзора (ГЛБО).

На больших глубинах или в случае совмещения работ по мониторингу геологической среды и работ по наружной инспекции газопровода, мониторинг осуществляется с борта исследовательского судна при помощи автономных подводных аппаратов (АПА) или при помощи аппарата с дистанционным управлением (АДУ). При этом аппарат должен быть оснащен многолучевым эхолотом (МЛЭ) и гидролокатором бокового обзора (ГЛБО).

Полученная в ходе работ по наружным инспекциям информация должна быть также проанализирована в рамках работ по мониторингу геологической среды.

Работы должны выполняться в соответствии с положениями следующих документов:

- Правила Гидрографической службы № 4, часть 1, 2 (ПГС-4), издание ГУНиО МО РФ, 1984 год;

- Правила Гидрографической службы № 35 (ПГС-35), издание ГУ ГСВМФ, 1956 год;
- Правила Гидрографической службы № 37 (ПГС-37), издание ГУНиОМОРФ, 1989 год;
- СП 11-114-2004 Инженерные изыскания на континентальном шельфе для строительства морских нефтегазопромысловых сооружений.

Абсолютные отметки глубин должны быть приведены к Балтийской системе высот. Должен быть произведен расчет поправок на изменение действительной скорости звука в морской воде. И внесены поправки на колебания уровня моря и крены судна при съемке. По результатам работ создается векторно-топологическая цифровая модель рельефа дна.

Полученные данные сравниваются с данными инженерных изысканий и проектными материалами. По результатам сравнения строятся карты изменения рельефа участков морского дна, которые дают качественное и количественное представление о динамике возникающих геологических и литодинамических процессов. На базе карты дается прогноз развития геологических и литодинамических процессов, даются рекомендации по снижению возможного негативного воздействия на окружающую среду, верифицируются данные оценки воздействия на окружающую среду.

Если по завершению строительных работ по дноуглублению, заглоблению, подсыпкам и засыпкам будут выполняться исполнительные съемки, рекомендуется использовать эти данные для первоочередного сравнительного анализа. В том случае, если подобный анализ не выявит каких-либо отклонений в протекании литодинамических и геологических процессов, съемка рельефа дна в рамках подсистемы производственного экологического мониторинга на участках проведения строительных работ по дноуглублению, заглоблению, подсыпкам и засыпкам не является обязательной. Решение о ее проведении принимается Заказчиком строительства.

В случае если данные исполнительных съемок отсутствуют, являются несравнимыми или не дают возможности сделать однозначный вывод об устойчивости геологической среды на указанных в таблице 13.7-1 участках, съемка рельефа дна на этих участках в рамках производственного экологического мониторинга и контроля выполняется в обязательном порядке.

#### **13.7.1.4 Периодичность контроля**

Съемку в рамках мониторинговых исследований следует выполнять после окончания строительных работ на акватории. В целях сокращения затрат съемку всех участков необходимо производить одновременно. Выполнение съемки рельефа морского дна производится однократно после ухода судов строительного потока с акватории работ.

#### **13.7.2 Период эксплуатации**

Выполнение работ по мониторингу геологической среды при эксплуатации желательнее совмещать с наружными инспекциями в рамках обслуживания и ремонта газопровода (см. 16/13/2013-П-ТКР11 Части 11 «Эксплуатация, обслуживание и ремонт» Раздела 3 «Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения»).

#### **13.7.2.1 Расположение пунктов контроля**

В ходе проведения работ по мониторингу геологической среды при эксплуатации необходимо выполнять подводные съемки на тех же участках, что и в период строительства. (см. п. 13.7.1.1). (см. Приложение Л3 – «Карта-схема мониторинга геологической среды», Приложение Л2 – «Карта-схема расположения пунктов ПЭМик в период эксплуатации», которые представлены в настоящей книге).

#### **13.7.2.2 Перечень контролируемых параметров**

Перечень контролируемых параметров соответствует приведенному выше в подразделе 13.7.1.2.

#### **13.7.2.3 Методология работ**

Методология работ также соответствует приведенной выше в подразделе 13.7.1.3.

#### **13.7.2.4 Периодичность контроля**

В рамках обеспечения безопасности объекта полные наружные инспекции газопровода будут осуществляться каждые пять лет после первого года эксплуатации. Исследования же критических участков, которые будут определены по результатам первой проверки, будут осуществляться ежегодно (см. 16/13/2013-П-ТКР11 Части 11 «Эксплуатация, обслуживание и ремонт» Раздела 3 «Технологические и конструктивные решения линейного объекта. Искусственные сооружения»).

Исходя из сказанного выше, а также учитывая цели экологического мониторинга, отсутствует необходимость слежения за геологическими процессами чаще, чем предполагается проводить слежение за техническим состоянием газопровода. Таким образом, съемки в рамках мониторинговых исследований следует выполнять с периодичностью один раз в год в течении первых 5-ти лет эксплуатации объекта, по возможности совместно с наружными инспекциями газопровода. В случае отсутствии признаков развития геологических процессов периодичность обследования можно сократить до одного раза в пять лет.

Дополнительные циклы работ необходимо проводить в случае сейсмических событий или других катастрофических процессов.



## **13.8 Мониторинг воздействия на донные сообщества**

### **13.8.1 Период строительства**

#### **13.8.1.1 Расположение пунктов контроля**

Отбор проб бентоса осуществляется:

- на 4 комплексных станциях мониторинга состояния морских вод, донных отложений, планктонных и бентосных сообществ;
- на 4-х станциях мониторинга воздействия на донные сообщества при выполнении наблюдений в последний год строительства (после фактического завершения строительно-монтажных работ на акватории), расположенных на глубинах менее 100 м (см. графическую часть настоящего тома Приложение Л1 – «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства»), так как на глубинах свыше 100 м в исследуемой акватории простирается зона экстремальных концентраций сероводорода («сероводородный слой»), предельно обедненная в отношении донных сообществ, исследования бентоса на этих глубинах представляются нецелесообразными;
- в пунктах мониторинга состояния бентосных сообществ в районе производства работ по разработке и засыпке котлованов на участке выхода трубопровода из микротоннеля на расстоянии 50 метров от зоны производства работ;
- в пунктах мониторинга состояния бентосных сообществ в районе производства работ на участке ПК 25,1-29,8 км по операциям 1/3, 2/3, 3/3, 3/3 - «заглубление трубопровода после укладки» и 1/4, 2/4, 3/4, 3/4 «засыпка после укладки» (см. таблицу 1.3, 1.4, 1.5 и 1.6 Приложения Г «Математическое моделирование распространения взвесей и донных отложений в процессе дноуглубительных работ при строительстве морского газопровода «Южный поток» в Российском секторе. Определение параметров для определения ущерба биоресурсам Книги 4 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Приложения» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.2 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» на расстоянии 221 м от 1-ой нитки трубопровода, 178 от 2-ой нитки трубопровода, 191 м от 3-ей нитки трубопровода, 240 м от 4-ой нитки трубопровода. Указанные расстояния определены на основании расчетных значений расстояний от места производства работ до границы зоны с пороговой толщиной осадка в 1 мм, представленных в таблицах 4.3.1.9, 4.3.2.9, 4.3.3.9 и 4.3.4.9 «Расстояние от точки сброса до положения изолиний с заданной пороговой толщиной осадков (м)» Приложения Г «Математическое моделирование распространения взвесей и донных отложений в процессе дноуглубительных работ при строительстве морского газопровода «Южный поток» в Российском секторе.

Определение параметров для определения ущерба биоресурсам Книги 4 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Приложения» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.2 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» по операциям являющимся наиболее масштабными в части воздействия на морскую среду - 1/3, 2/3, 3/3, 3/3 - «заглубление трубопровода после укладки» и 1/4, 2/4, 3/4, 4/4 - «засыпка после укладки» (см. таблицу 1.3, 1.4, 1.5 и 1.6 Приложения Г «Математическое моделирование распространения взвесей и донных отложений в процессе дноуглубительных работ при строительстве морского газопровода «Южный поток» в Российском секторе. Определение параметров для определения ущерба биоресурсам Книги 4 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Приложения» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.2 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды»).

Местоположение указанных пунктов представлено в графической части настоящего тома Приложение Л1 – «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства».

Исследование состояния бентоса при захоронении грунта на свалке №923 нецелесообразно, так как в соответствии с данными Книги 3 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.1 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» дампинг грунта на указанной свалке будет осуществляться на глубинах более 100 метров, а на глубинах свыше 100 м в исследуемой акватории простирается зона экстремальных концентраций сероводорода («сероводородный слой»), предельно обедненная в отношении донных сообществ.

Расположение станций может быть незначительно откорректировано в процессе проведения мониторинговых исследований с учетом фактического положения судов строительного потока во время исследований, исходя из необходимости обеспечения безопасности мореплавания, водолазных и подводно-технических работ.

### **13.8.1.2 Перечень контролируемых параметров**

Для оценки состояния донных сообществ и анализа техногенного воздействия определяются следующие параметры макрозообентоса:

- видовой состав;
- перечень основных сообществ;
- средняя биомасса и средняя численность каждого выделенного сообщества (удельная);
- биомасса и численность преобладающих видов;

- особенности пространственного распределения.

Определяемые параметры мейзообентоса:

- видовой состав;
- общая численность и биомасса;
- численность и биомасса основных систематических групп и видов;
- особенности пространственного распределения.

### 13.8.1.3 Периодичность контроля

Исследования в период строительства проводятся:

- на 4 комплексных станциях мониторинга состояния морских вод, донных отложений, планктонных и бентосных сообществ - в течение всего срока строительства ежегодно 1 раз в год в весенне-летний период совместно с мониторингом воздействия на морские воды и донные отложения (см. п. 13.5 и п. 13.6), с мониторингом воздействия на планктонные сообщества (см. п. 13.9);
- на 4-х станциях мониторинга воздействия на донные сообщества при выполнении наблюдений в последний год строительства (после фактического завершения строительно-монтажных работ на акватории), расположенных на глубинах менее 100 м - однократно на стадии завершения строительства после ухода судов строительного потока с акватории работ;
- в пунктах мониторинга состояния бентосных сообществ в районе производства работ по разработке и засыпке котлованов на участке выхода трубопровода из микротоннеля - до, в процессе и по завершению строительных работ (по истечению периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК). Причем отборы проб в процессе разработки и засыпки котлованов на участке выхода трубопровода из микротоннеля для каждой нитки выполняются 1 раз за указанный период, т.к. сроки разработки котлована не превышают 5 дней по данным ПОС, по засыпке – не превышают 3 дня;
- в пунктах мониторинга состояния бентосных сообществ в районе производства работ на участке ПК 25,1-29,8 км по операциям 1/3, 2/3, 3/3, 3/3 - «заглубление трубопровода после укладки» и 1/4, 2/4, 3/4, 3/4 «засыпка после укладки» - до, в процессе и по завершению строительных работ. Причем отборы проб в створах на участке дноуглубительных работ до 100-й изобаты (на участке ПК 25,1-29,8 км) в период выполнения строительных работ по заглублению трубопровода и его засыпке осуществляются не реже 1 раза в 5 дней. А наблюдения, проводимые на створах по завершению строительных работ на ПК 25,1-29,8 км при заглублении трубопровода после укладки и засыпке после укладки должны выполняться не

только по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК, но и в промежуток времени от окончания производства строительных работ до момента исчезновения шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК.

#### **13.8.1.4 Методология работ**

Отбор проб макрозообентоса и мейзообентоса производится с судна дночерпателем с площадью раскрытия 0,025 м<sup>2</sup> – 0,1 м<sup>2</sup> (дночерпатели Петерсена, Ван-Вина, «Океан» или аналогичные) в заранее подготовленную маркированную тару.

На каждой станции отбирается по 3 пробы макрозообентоса. Промывка проб макрозообентоса производится через сита с разным размером ячеек. Все пробы фиксируются формалином, далее транспортируются в стационарную лабораторию на берегу, где производится их камеральная обработка. Отбор проб мейзообентоса производится пробоотборником фиксированного объема из донных отложений, отобранных дночерпателем. Отбирается одна интегральная проба (составная из трех, взятых из одного дночерпателя). Пробы фиксируются формалином, затем транспортируются в стационарную лабораторию на берегу для выполнения камеральной обработки. При выполнении отбора проб составляются акты отбора проб.

Камеральная обработка отобранных проб бентоса производится по стандартным методикам количественного биологического анализа. По результатам камеральной обработки проб в стационарной лаборатории оформляются протоколы количественного биологического анализа.

### **13.8.2 Период эксплуатации**

#### **13.8.2.1 Расположение пунктов контроля**

Отбор проб бентоса осуществляется на 4 станциях комплексного мониторинга водных сообществ, расположенных на глубинах менее 100 м (см. графическую часть настоящего тома Приложение Л2 – «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период эксплуатации»).

#### **13.8.2.2 Перечень контролируемых параметров**

Контролируемые параметры соответствуют параметрам, установленным для мониторинга в период строительства (см. п. 13.8.1.2).

#### **13.8.2.3 Периодичность контроля**

Исследования в период эксплуатации проводятся в течение трех лет с момента ввода подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» в эксплуатацию ежегодно 1 раз в год в весенне-летний период.

#### **13.8.2.4 Методология работ**

Методология работ соответствует приведенной выше в подразделе 13.8.1.4.

### **13.9 Мониторинг воздействия на планктонные сообщества**

#### **13.9.1 Период строительства**

##### **13.9.1.1 Расположение пунктов контроля**

Отбор проб планктона осуществляется на станциях, расположение которых приведено в графической части настоящего тома Приложение Л1 – «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства»:

- на 4 комплексных станциях мониторинга состояния морских вод, донных отложений, планктонных и бентосных сообществ (с глубинами менее 100 м);
- на 23 станциях (4 - с глубинами менее 100 м и 19 - с глубинами более 100 м).

Также мониторинг планктонных сообществ осуществляется на:

- мелководном участке (до 30 м) в районе выхода микротоннелей на створах мониторинга воздействия на планктонные сообщества – аналогично створам по отбору проб морской воды для периода разработки и засыпки котлованов на участке выхода трубопровода из микротоннеля (см. раздел 13.5 настоящей книги);
- на глубоководном участке в районе 25 – 29 км трасы газопровода на створах мониторинга воздействия на планктонные сообщества – аналогично створам по отбору проб морской воды на глубоководном участке (см. главу 13.5 настоящей книги);
- на участке свалки грунта №923 – на трех станциях комплексного мониторинга водных биоресурсов (планктонеров) и среды их обитания (добавлено в соответствии с рекомендациями Заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проектной документации «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)», утвержденного приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 28.10.2013г. №656). Станции комплексного мониторинга водных биоресурсов (планктонеров) и среды их обитания расположены следующим образом: 1 станция в центре района (площадки) и 2 станции по окружности на границе района свалки грунта.

Местоположение указанных пунктов представлено в графической части настоящего тома 16/13/2013-П-ООС1.ПУ3.ГЧ2 – «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства».

Расположение станций, работы на которых выполняются в ходе СМР, может быть несколько откорректировано в процессе проведения мониторинговых исследований с учетом фактического положения судов строительного потока, исходя из необходимости обеспечения безопасности мореплавания, водолазных и подводно-технических работ.

### **13.9.1.2 Перечень контролируемых параметров**

Контролируемыми параметрами фито- и зоопланктона являются:

- видовой состав;
- общая численность и биомасса;
- численность и биомасса основных систематических групп и массовых видов;
- пространственное распределение (вертикальное и горизонтальное).

### **13.9.1.3 Периодичность контроля**

Исследования на 4 комплексных станциях мониторинга состояния морских вод, донных отложений, планктонных и бентосных сообществ (с глубинами менее 100 м) и на створах проводятся в течение всего срока строительства ежегодно, в течении года однократно.

Наблюдения на створах мониторинга воздействия на планктонные сообщества производятся с аналогичной периодичностью отбора проб морской воды на створах (см. раздел 13.5 настоящей книги), а именно: наблюдения проводятся до, в процессе и по завершению строительных работ.

При этом наблюдения за воздействием на планктонные сообщества по аналогии с мониторингом воздействия на морские воды во время строительных работ по разработке и засыпке котлованов на участке выхода трубопровода из микротоннеля для каждой нитки выполняются 1 раз за указанный период, т.к. по данным Приложения 1 «График производства работ» Книги 1 «Подводный участок газопровода» - 16/13/2013-П-ПОС1.1 Части 1 «Проект организации строительства» Раздела 5 «Проект организации строительства» сроки разработки котлована не превышают 5 дней, по засыпке – не превышают 3 дня. А отборы проб в створах на участке дноуглубительных работ до 100-й изобаты (на участке ПК 25,1-29,8 км) во время выполнения строительных работ по заглублению трубопровода и его засыпке осуществляются 1 раз в 5 дней. А наблюдения за воздействием на планктонные сообщества, проводимые по завершению строительных работ на ПК 25,1-29,8 км при заглублении трубопровода после укладки и засыпке после

укладки должны аналогично мониторингу воздействия на морские воды (см. раздел 13.5 настоящей книги) в этих же створа должны выполняться не только по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК, но и в промежуток времени от окончания производства строительных работ до момента исчезновения шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК.

Работы на комплексных станциях мониторинга состояния морских вод, донных отложений, планктонных и бентосных сообществ, расположенных на глубинах менее 100 м, осуществляются в весенне-летний период (см. 13.16 настоящей книги «Регламент проведения работ по производственному экологическому мониторингу на стадии строительства подводного участка газопровода»).

Исследования на станциях на всех глубинах (23 станции) осуществляются однократно на стадии завершения строительства после ухода судов строительного потока с акватории работ.

Исследования на трех станциях комплексного мониторинга водных биоресурсов и среды их обитания на участке свалки грунта №923 проводятся в каждые пять дней в течение работ, сопровождающихся сбросом грунта на указанном участке (отдельно для каждой нитки газопровода), а также перед началом и после окончания таких работ.

#### **13.9.1.4 Методология работ**

Пробы планктонных сообществ отбираются с судна. При выходе судна на станцию осуществляется спуск гидрологического зонда для определения зоны термоклина и глубины насыщенного сероводородом слоя (возможна работа интегрированным прибором типа «Розетта», включающим зонд и батарею батометров с управляемым закрытием).

Отбор осуществляется:

- зоопланктона – сетью Джели (морской) тотальный лов и по горизонтам: поверхностный, зона термоклина, зона ниже термоклина (придонный слой на глубинах, на которых не выявляется насыщенный сероводородом слой, и глубинный слой выше насыщенного сероводородом слоя на глубинах, на которых такой слой выявляется);
- фитопланктона – батометром по горизонтам: поверхностный, зона термоклина, зона ниже термоклина (придонный слой на глубинах, на которых не выявляется насыщенный сероводородом слой, и глубинный слой выше насыщенного сероводородом слоя на глубинах, на которых такой слой выявляется).

При отборе проб зоопланктона сеть поднимают на палубу и выливают пробу в подготовленную маркированную тару. Кран на стакане закрывают, верхнюю часть сети расправляют и промывают заборной водой, чтобы смыть оставшиеся на стенках сети организмы. Смытый со стенок сети остаток пробы сливают в ту же тару. Все пробы

фиксируются формалином, далее транспортируются в стационарную лабораторию на берегу, где производится их камеральная обработка по стандартным методикам количественного биологического анализа.

Пробы фитопланктона отбираются в подготовленную маркированную тару непосредственно из батометра, фиксируются формалином, далее транспортируются в стационарную лабораторию на берегу, где производится их камеральная обработка по стандартным методикам количественного биологического анализа.

При выполнении отбора проб составляются акты отбора проб. По результатам камеральной обработки проб в стационарной лаборатории оформляются протоколы количественного биологического анализа.

### **13.9.2 Период эксплуатации**

Согласно данным оценки воздействия (см. Главу 6 настоящей книги), на стадии эксплуатации воздействия на планктонные сообщества не прогнозируется. В этой связи проведение специализированных мониторинговых исследований не является целесообразным.

## **13.10 Мониторинг воздействия на ихтиофауну**

### **13.10.1 Период строительства**

#### **13.10.1.1 Расположение пунктов контроля**

Ихтиологические исследования проводятся на четырех станциях, расположенных:

- 1-ая станция - на Анапской банке к северо-западу от участка выхода микротоннеля;
- 2-ая станция - на Анапской банке в районе выхода микротоннелей;
- 3-ая станция - по ходу трассы газопровода на 28-м километре трассы подводного газопровода;
- 4-ая станция - по ходу трассы газопровода на 40-м километре трассы подводного газопровода.

Расположение станций представлено в графической части настоящего тома Приложение Л1 – «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства».

На каждой станции осуществляется лов рыбы пелагическим тралом и отбор 2 проб ихтиопланктона: тотальный лов и траление в поверхностном горизонте.

Расположение станций может быть незначительно откорректировано в процессе проведения мониторинговых исследований с учетом фактического положения судов



строительного потока во время исследований, исходя из необходимости обеспечения безопасности мореплавания, водолазных и подводно-технических работ.

#### **13.10.1.2 Перечень контролируемых параметров**

При обработке результатов траловых ловов устанавливается:

- видовой состав;
- размерно-возрастной состав (по видам);
- биологическое состояние (половая зрелость, стадии зрелости половых продуктов, интенсивность питания, качественный состав пищи) – по видам;
- количественные показатели по видам и биологическому состоянию.

При исследовании ихтиопланктона устанавливается:

- видовой состав;
- стадии жизненного цикла (по видам);
- количественные показатели (численность и биомасса) по видам и стадиям жизненного цикла.

#### **13.10.1.3 Периодичность контроля**

Исследования в период строительства проводятся в течение всего срока строительства ежегодно, в течении года однократно (по возможности - во время производства земляных работ или непосредственно после их окончания, поскольку земляные работы оказывают наибольшее воздействие на ихтиофауну, а также поскольку при производстве земляных работ ожидается высокая концентрация и интенсивность движения судов строительного потока). Предпочтительным также является проведение исследований в весенне-летний период.

#### **13.10.1.4 Методология работ**

Ихтиологические исследования проводятся с судна с привлечением подрядной организации, обладающей необходимой разрешительной документацией на осуществление промыслового либо научного лова. Лов рыбы осуществляется пелагическими тралами, параметры которых определяются с учетом сезона исследований и требований Правил рыболовства для Азово-Черноморского рыбохозяйственного бассейна.

Ихтиологические исследования осуществляются в соответствии со стандартными общепринятыми методиками. На борту судна производится первичная сортировка уловов, определяется видовой и размерно-массовый состав каждого улова (включая виды, находящиеся в прилове). В стационарных условиях осуществляется количественный

биологический анализ (с отбором и исследованием структур, регистрирующих возраст) промысловых видов рыб.

Одновременно с траловым ловом проводится отбор проб ихтиопланктона ихтиопланктонной сетью во время циркуляции судна и методом тотальных (вертикальных) ловов во время остановки судна и нахождения его в дрейфе. Все пробы фиксируются 4%-формалином, далее транспортируются в стационарную лабораторию на берегу, где производится их камеральная обработка.

При выполнении отбора проб составляются акты отбора проб. По результатам обработки материала оформляются протоколы количественного биологического анализа.

### **13.10.2 Период эксплуатации**

#### **13.10.2.1 Расположение пунктов контроля**

Ихтиологические исследования проводятся на четырех станциях, расположенных на Анапской банке к западу от участка выхода микротоннеля, в районе выхода микротоннеля и по ходу трассы газопровода на 28- и 40-километровых отметках трассы (см. графическую часть настоящего тома Приложение Л2 – «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период эксплуатации»).

#### **13.10.2.2 Перечень контролируемых параметров**

Контролируемые параметры ихтиопланктона и ихтиофауны соответствуют выбранным для мониторинговых исследований на период строительства (п. 13.10.1.2).

#### **13.10.2.3 Периодичность контроля**

Исследования в период эксплуатации проводятся в течение трех лет с момента ввода подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» в эксплуатацию ежегодно, в течение года однократно. Предпочтительный сезон исследований определяется после анализа результатов мониторинга ихтиофауны на этапе строительства.

#### **13.10.2.4 Методология работ**

Методология работ принята аналогичной изложенной выше в п. 13.10.1.4.

### **13.11 Мониторинг воздействий на авифауну и морских млекопитающих**

#### **13.11.1 Период строительства**

##### **13.11.1.1 Расположение пунктов контроля**

Мониторинг воздействия на авифауну и морских млекопитающих осуществляется на четырех профилях по ходу трассы газопровода: в области выхода микротоннеля, на 5-, 28- и 40-километровых отметках (см. графическую часть настоящего тома Приложение Л1 – «Карта-схема расположения пунктов ПЭМиК в период строительства»).

В случае совмещения учетов морских млекопитающих и птиц с иными мониторинговыми исследованиями учеты также проводятся на станциях комплексного мониторинга водных сообществ в процессе работы на станциях и на переходах между станциями.

Помимо мониторинговых исследований по данным п. 2.5.2.1 Книги 3 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.1 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» на судах строительного потока устанавливается специальное дежурство по наблюдению за морскими млекопитающими.

#### **13.11.1.2 Перечень контролируемых параметров**

Для каждого выявленного единичного животного фиксируются: видовая принадлежность, положение судна, направление и расстояние до объекта наблюдения, особенности поведения. Скопления или групповые пролеты птиц учитываются по аналогии с единичным животным, дополнительно указывается численность (при невозможности точного указания – ориентировочная).

#### **13.11.1.3 Периодичность контроля**

Исследования в период строительства проводятся в течение всего срока строительства ежегодно, в течении года однократно. Рекомендуется совмещать мониторинговые наблюдения с периодами проведения земляных работ или работами по укладке плети на морское дно, поскольку при выполнении ряда операций в составе этих СМР ожидается наибольшая концентрация и интенсивность движения судов строительного потока. Представляется целесообразным совмещение учетов морских млекопитающих и птиц с иными мониторинговыми исследованиями.

#### **13.11.1.4 Методология работ**

Мониторинг воздействия на население птиц и морских млекопитающих осуществляется с судна методом визуальных учетов. Учеты осуществляются на поперечных (относительно ниток газопровода) профилях длиной до 6 км квалифицированным наблюдателем. Наблюдения проводятся в светлое время суток из ходовой рубки или из другого места, обеспечивающего круговой обзор, с использованием бинокля.

Судовые наблюдения на маршрутах проводятся методом «моментального снимка». Из поля обзора вперед и перпендикулярно курсу с одного борта визуально выделяется участок 300 x 300 метров, в пределах которого в течение 10-15 секунд подсчитываются все птицы. После этого, во время, оставшееся до конца прохождения судном 300-метрового участка, он еще раз просматривался, т.к. часть птиц, сидящих на воде, могла быть недоучтена в момент «снимка». После окончания 300 метрового участка делался следующий «моментальный снимок» и т.д. Наблюдения за морскими млекопитающими проводятся параллельно с наблюдениями за птицами и охватывают акваторию на 1 км вокруг судна.

### **13.11.2 Период эксплуатации**

Поскольку в период эксплуатации подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» в штатном режиме воздействие на авифауну и морских млекопитающих не прогнозируется (см. Главу 7 настоящей книги) проводить соответствующие мониторинговые исследования не целесообразно.

### **13.12 Мониторинг при обращении с отходами**

Мониторинг (контроль) обращения с отходами, осуществляемый в ходе строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)», включает комплекс мероприятий, направленных на обеспечение выполнения решений по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, представленных в Книге 3 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Текстовая часть» Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

Целью мониторинга (контроля) является обеспечение соблюдения требований природоохранного законодательства РФ в области обращения с отходами.

Производственный контроль за соблюдением требований законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами осуществляется в соответствии со ст. 26 Федерального закона № 89-ФЗ от 24.06.1998г. «Об отходах производства и потребления». Также при выполнении строительно-монтажных работ на отведенной акватории моря в дополнении к соблюдению природоохранных требований РФ должны соблюдаться требования правил, изложенных в Приложении V международной Конвенции по предотвращению загрязнения моря с судов МАРПОЛ 73/78.

#### **13.12.1 Период строительства**

В период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» образуются отходы производства и потребления, которые могут оказать негативное воздействие на окружающую среду в случае нарушения строительными организациями природоохранных требований, предусмотренных законодательством РФ и международной Конвенцией по предупреждению загрязнения с судов МАРПОЛ 73/78.

В ходе строительства основными источниками образования отходов будут следующие производственные процессы:

- работы по зачистке швов и сварке газопровода на борту судна;
- работа узлов и механизмов на эксплуатируемых судах;
- работы по дноуглублению;
- обслуживание судов, жизнедеятельность персонала.

Мониторинг обращения с отходами в период строительства подводного участка представляет собой контроль процессов по сбору, накоплению, размещению, транспортированию и обезвреживанию отходов. Решение данной задачи достигается с помощью организации экологического мониторинга (контроля) за деятельностью по обращению с отходами (в первую очередь, подрядных и субподрядных организаций по строительству). Мониторинг осуществляется в рамках специализированной подсистемы инспекционного экологического контроля (ИЭК) природоохранных требований и осуществляется силами инспекторов в ходе ИЭК (см. Главу 6 настоящей книги).

#### **13.12.1.1 Объекты экологического контроля**

Объектам экологического контроля по безопасному обращению с отходами в период проведения строительных работ являются:

- наличие и актуальность разрешительных документов на образование отходов;
- соответствие номенклатуры отходов и источников их образования сведениям, содержащимся в проекте НООЛР;
- наличие и актуальность паспортов отходов на I-IV класс опасности;
- соблюдение установленного порядка учета и движения отходов;
- соблюдение порядка и сроков внесения платы за размещение отходов;
- выполнение природоохранных мероприятий, предусмотренных проектной документацией и законодательством РФ в области охраны окружающей среды.

Исходя из этого, контроль деятельности по безопасному обращению с отходами будет осуществляться по следующим основным направлениям:

- сбору отходов (сбор на борту судна отходов по видам в маркированные мусороприемники);
- накоплению отходов (складирование по классам опасности отходов в специально предусмотренных местах, применимо только к складированию отходов на срок не более 6 месяцев);
- размещению отходов (в части хранения) в специально отведенных местах до момента транспортирования и передачи их для переработки или обезвреживания на специализированные предприятия;
- транспортированию отходов;
- обезвреживанию отходов (передача для обработки/обеззараживания отходов специализированным организациям, либо проведение данных операций на собственном производстве).

### 13.12.1.2 Перечень образующихся отходов

Полный перечень образующихся при строительстве отходов в соответствии с утвержденным Федеральным классификационным каталогом отходов (приказ Минприроды № 786 от 02.12.2002 г.) представлен в Главе 9 настоящей книги. При проектировании подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» предусмотрено снижение количества отходов производства и потребления до минимально возможного уровня, достижимого при использовании современных технических средств и передовых технологий. В этой связи одним из основных направлений контроля обращения с отходами будет проверка соответствия перечня образующихся отходов перечню, приведенному в нормативных документах.

Перечень образующихся при строительстве отходов в соответствии с утвержденным Федеральным классификационным каталогом отходов (приказ Минприроды № 786 от 02.12.2002 г.) представлен в таблице 13.12-1.

**Таблица 13.12-1 Перечень и класс опасности отходов, образующихся в процессе строительства объекта**

№№ п/п	Наименование отходов	Код ФККО	Класс опасности отхода для ОПС
1	Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	353 301 00 13 01 1	1
2	Отходы оргтехники (отработанные картриджи)	921 000 00 00 00 0	2

№№ п/п	Наименование отходов	Код ФККО	Класс опасности отхода для ОПС
3	Всплывающая пленка из нефтеуловителей (льяльные воды)	546 002 00 06 03 3	3
4	Шлам нефтеотделительных установок	546 003 00 04 03 3	3
5	Отходы твердых производственных материалов, загрязненные нефтяными и минеральными жировыми продуктами (эксплуатационные отходы)	549 030 00 00 00 0	3
6	Другие химические отходы (моноэтиленгликоль)	590 000 00 00 00 0	3
7	Золошлаковые отходы	313 000 00 00 00 0	4
8	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	912 004 00 01 00 4	4
9	Медицинские отходы	971 000 00 00 00 0	4
10	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	314 008 02 01 99 5	5
11	Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами	314 011 00 08 99 5	5
12	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	571 018 00 13 00 5	5
13	Лом черных металлов несортированный	351 301 00 01 99 5	5
14	Обрезки и обрывки тканей смешанных	581 011 08 01 99 5	5
15	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	912 010 01 00 00 5	5

При проектировании подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» предусмотрено снижение количества отходов производства и потребления до минимально возможного уровня, достижимого при использовании современных технических средств и передовых технологий. В этой связи одним из основных направлений контроля обращения с отходами будет проверка соответствия объема и перечня образующихся отходов объемам и перечню, согласованным в установленной порядке в составе нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

### 13.12.1.3 Перечень контролируемых параметров

Под контролируемыми параметрами в данном разделе подразумевается контроль выполнения разработанных природоохранных мероприятий, соблюдение которых обеспечит снижение негативного воздействия на окружающую среду при обращении с отходами в период проведения строительных работ. Подробное описание природоохранных мероприятий, которые обязаны выполнять подрядные организации, представлены в Книге 3 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.1 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

Перечень контролируемых мероприятий:

- контроль мероприятий по инвентаризации, паспортизации и классификации отходов;
- контроль требований к местам временного накопления (хранения) отходов;
- контроль деятельности по сбору, накоплению (хранению) отходов на судах строительного потока;
- контроль мероприятий по транспортировке и передаче отходов на утилизацию (обезвреживание, использование) и размещение;
- контроль учета и отчетности в области обращения с отходами.

Кроме вышеуказанных контролируемых мероприятий, контролю подлежит своевременное оформление организационно-распорядительной и нормативной документации, а также назначение ответственных лиц по обращению с отходами. Также в ходе выполнения работ по мониторингу (контролю) обязательно проверяется проведение ответственными лицами инструктажа с рабочим персоналом о правилах обращения с отходами.

#### **Контроль мероприятий по инвентаризации, паспортизации и классификации отходов**

Мониторинг (контроль) мероприятий по инвентаризации, паспортизации и классификации отходов осуществляется с целью проверки соответствия действующей документации в области обращения с отходами требованиям, установленным Порядком проведения паспортизации и Критериям отнесения отходов к установленным классам опасности (в соответствии с положениями приказа Минприроды № 786 от 02.12.2002 г. «О Федеральном классификационном каталоге отходов»).

В рамках контроля соблюдения требований к инвентаризации, паспортизации и классификации отходов основное внимание обращается на выполнение строительными организациями следующих мероприятий:



- наличие у подрядных (субподрядных) организаций действующих паспортов на отходы, согласованных проектов НООЛР, а также материалов по согласованию и утверждению этих документов;
- соответствие номенклатуры отходов, образующихся в ходе строительства, сведениям, приведенным в разрешительной документации.

#### **Контроль требований к местам временного накопления (хранения) отходов**

Деятельность, связанная с образованием отходов, должна предусматривать наличие на палубе судов строительного потока специально отведенных мест для временного накопления (при необходимости хранения) отходов.

Требования к обустройству мест временного накопления (хранения) отходов определяются требованиями международной Конвенции по предотвращению загрязнения с судов МАРПОЛ 73/78, ст. 10, 11 федерального закона № 89-ФЗ от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления», ст. 22 федерального закона № 52-ФЗ от 30.03.1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», проектами нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, правилами пожарной безопасности РФ, СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления». Наряду с перечисленными документами учитываются представленные характеристики мест накопления отходов в разделе 2.7 Книги 3 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.1 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды». и приведенные тут же мероприятия по обращению с отходами.

Контроль выполнения требований к местам временного накопления отходов заключается в проверке организации специально отведенных и оборудованных мест накопления отходов по установленным правилам, соответствия действующей системы учета отходов, документирования их движения с момента образования до момента передачи на размещение, использование или обезвреживание, схемы операционного движения отходов, приведенной в проекте НООЛР и судового плана по обращению с мусором.

В ходе проведения контроля соблюдения требований к местам временного накопления (хранения) отходов проверяется (в том числе, но не ограничиваясь указанными) выполнение следующих требований:

1. Временное складирование (хранение) отходов производства и потребления в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» должно осуществляться в специально отведенных, маркированных и оборудованных в соответствии с требованиями

МАРПОЛ 73/78 местах, что позволит свести к минимуму возможность негативного воздействия на окружающую среду.

2. Условия накопления (хранения) отходов производства и потребления зависят от класса опасности отходов и должны исключать превышение нормативов допустимого воздействия на окружающую среду, а также потерю ценных свойств отходов как вторичных материальных ресурсов.

3. Предельное количество отходов производства и потребления, которое допускается накапливать на борту судна, определяется на основе баланса сырья и материалов в соответствии с необходимостью формирования транспортной партии отходов для их вывоза, с учетом компонентного состава отходов, их физических и химических свойств, агрегатного состояния, токсичности и летучести содержащихся вредных компонентов, а также с учетом минимизации их воздействий на окружающую среду.

4. Временное накопление (хранение) отходов производства и потребления не должно приводить к нарушению гигиенических нормативов и ухудшению санитарно-эпидемиологической обстановки на судне и на акватории;

5. Площадка, на которой осуществляется накопление отходов производства и потребления, обладающих пожароопасными свойствами, должна быть оборудована первичными средствами пожаротушения.

#### **Контроль деятельности по сбору, накоплению (хранению) отходов на судах строительного потока**

В ходе проведения работ по строительству подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» контроль сбора, накопления (хранения) образующихся отходов на эксплуатируемых судах осуществляется в соответствии с положением Приложения V Конвенции МАРПОЛ 73/78, нормативными документами РФ по предотвращению загрязнения морской среды с судов и в соответствии с мероприятиями, предусмотренными в проектной документации.

В ходе контроля осуществляется проверка (в том числе, но не ограничиваясь перечисленным):

- соблюдения требований Приложения V МАРПОЛ 73/78, законодательства, иных нормативных правовых и ведомственных актов в области обращения с отходами, проектов НООЛР (при необходимости);
- наличие и исполнение судового плана по обращению с мусором;
- отдельного сбора и накопления отходов в специально предназначенных для этих целей маркированных емкостях, контейнерах и других приспособлениях, разрешенных к накоплению отходов;

- надлежащего учета образования и движения отходов, ведения журнала учета операций по обращению с мусором, наличие документов, подтверждающих передачу отходов в установленном порядке береговым службам или судам мусоросборщикам;
- достаточности мест сбора и временного накопления по количеству, размещению и емкости;
- визуальный осмотр мест накопления отходов, состояния акватории вокруг судна на предмет отсутствия загрязнения мусором с судна;
- осведомленности комсостава, команды и прикомандированного строительного персонала о правилах обращения с мусором.

### **Контроль мероприятий по транспортировке и передаче отходов на утилизацию (обезвреживание, использование) и размещение**

Транспортировка отходов должна производиться в соответствии с требованием ст. 16 федерального закона № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а также с соблюдением правил экологической безопасности, обеспечивающих охрану окружающей среды при выполнении погрузочно-разгрузочных операций и перевозке.

Контроль выполнения строительными организациями требований по транспортировке отходов проводится с целью подтверждения соответствия данной деятельности природоохранным требованиям и соблюдения разработанных проектных мероприятий при выполнении работ по транспортировке отходов до мест утилизации либо размещения.

В ходе мониторинга (контроля) соблюдения требований по транспортировке отходов, образующихся в ходе строительства, проводится анализ:

- организации сбора, учета, погрузки и передачи отходов производства и потребления специализированным организациям;
- наличия специализированного транспорта (судна мусоросборщика), оснащенного специальным оборудованием и снабжение его специальными знаками;
- организации раздельного транспортирования отходов;
- наличия разрешительной документации, оформленной в установленном порядке для безопасного транспортирования отходов;
- периодичности вывоза отходов.

Отходы, образующиеся в процессе выполнения строительных работ, должны быть учтены и переданы для использования, обезвреживания или размещения в специализированные организации, имеющие соответствующую лицензию на осуществление деятельности по обезвреживанию и размещению отходов не меньшего

класса опасности. Для соблюдения требований законодательства по передаче отходов на утилизацию заключаются договоры с предоставлением в контролирующие органы документов, подтверждающие прием на утилизацию, обезвреживание или захоронение отходов производства и потребления.

В связи с этим в процессе проведения строительных работ будет организован контроль по своевременному заключению договорных отношений с соответствующими организациями с последующим предоставлением отчетных документов, подтверждающих утилизацию отходов, а также по организации безопасного транспортирования образовавшихся отходов.

### **Контроль учета и отчетности в области обращения с отходами**

Учет и отчетность в области обращения с отходами на участке строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» проводится в соответствии с требованием ст. 19 федерального закона № 89-ФЗ от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления» и Приложением V международной Конвенции МАРПОЛ 73/78. В связи с этим подрядные организации обязаны вести в установленном порядке учет образовавшихся, обезвреженных и переданных другим лицам отходов с указанием всех операций по обращению с отходами и их объемов в соответствующих журналах учета движения отходов.

Таким образом, в ходе проведения строительных работ будет организован внутриведомственный контроль:

- назначения ответственного лица по первичному учету образовавшихся, обезвреженных и переданных другим лицам, а также размещенных отходов;
- ведения подрядными организациями учета и составления отчетности в области обращения с отходами;
- своевременного внесения данных в журнал операций с мусором.

Проведение соответствующего контроля будет являться одной из приоритетных задач, выполнение которой позволит реально оценить фактические объемы образовавшихся отходов в сравнении с установленными проектными расчетными данными и нормативами образования отходов и лимитами на их размещение.

Проведение контроля первичного учета движения отходов обеспечивает также достоверность представления данных в органы государственной статистической отчетности по форме 2-ТП (отходы).

### **Контроль периодичности вывоза и утилизации отходов**

Контроль периодичности вывоза и утилизации отходов осуществляется в отношении соответствия фактической периодичности вывоза отходов установленной судовым планом по обращению с мусором, определенным исходя из следующих факторов:

- периодичность накопления отходов;
- наличие и вместимости емкостей (контейнеров, цистерн) и площадки для временного размещения (хранения) накопленных отходов;
- вида и класса опасности образующихся отходов.

В течение всего периода строительства инспекторы с определенной периодичностью (см. раздел 6.15) проводятся проверки на судах строительного потока, где осуществляют непосредственный контроль СМР, интервьюирование руководящего и рабочего персонала.

### **13.12.2 Период эксплуатации**

В период эксплуатации подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» проектными решениями не предусматривается образование отходов при штатной эксплуатации газопровода. Однако в ходе ежегодного обследования трубопровода будет привлекаться многофункциональное судно (тип - Normand Mermaid), с размещением на борту подводного аппарата с дистанционным управлением (ROV), автономного подводного аппарата (AUV) и другого оборудования, в ходе эксплуатации которого будут образовываться отходы производства и потребления.

Перечень и объемы образующихся отходов представлены в Главе 9 настоящей книги.

В соответствии со ст. 4 Федерального закона РФ от 24.06.1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» право собственности на отходы принадлежит собственнику сырья, материалов и иных изделий, в результате использования которых эти отходы образовались. Таким образом, отходы, образующиеся при штатной эксплуатации судна, не являются собственностью эксплуатирующей газопровод организации. В соответствии с кодексом торгового мореплавания № 81-ФЗ от 30.04.1999 г. и международной конвенции по предотвращению загрязнения моря с судов МАРПОЛ 73/78 ответственность за охрану морской среды, в частности за безопасное обращение с отходами несет капитан судна. Капитан или уполномоченное им лицо, допущенное к обращению с отходами обязаны соблюдать требования правил, изложенных в Приложении V МАРПОЛ 73/78, а также проводить аналогичный контроль мероприятий по снижению воздействия экологических аспектов на окружающую среду, как в период строительства, представленных в подразделе 13.12.1 данной книги. По мере накопления на судне отходы будут передаваться в порт приписки.

В этой связи проведение специализированных дополнительных мероприятий по мониторингу (контролю) по обращению с отходами на этапе эксплуатации не требуется.

### 13.13 Мониторинг воздействия на экосистемы особо охраняемых природных территорий

#### 13.13.1 Период строительства

В соответствии с данными Главы 8 настоящей книги, проектируемый подводный участок газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» расположен вне границ особо охраняемых территорий (ООПТ) федерального, регионального и местного значений.

Ближайшими ООПТ к району строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» являются:

- Анапская банка - часть трассы подводного участка газопровода пролегает в районе запретном для добычи (вылова) водных биоресурсов;
- Государственный природный заповедник «Утриш», расположенный в 2,2 км от маршрута следования строительного потока.

В этой связи в рамках проведения мониторинга морской биоты (разделы 13.8-13.11 настоящей книги) особое внимание уделяется объектам животного мира, занесенным в Красные книги разного уровня, см. таблицу 13.13-1.

**Таблица 13.13-1 Охраняемые виды, потенциально обитающие в зоне размещения подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»**

№	Таксон	Охранный статус, категории природоохранного статуса	
		Красная книга РФ	Красная книга Краснодарского края
Охраняемые виды альгофлоры			
1.	Кладофоропсис пленчатый <i>Cladophoropsis embranacea</i>	-	недостаточно изученный вид
2.	Сифонокладус крохотный <i>Siphonocladus pusillus</i>	вид с сокращающейся численностью	
3.	Грателупия дихотомическая <i>Grateloupia dichotoma</i>	-	редкий вид
4.	Филлофора курчавая <i>Phyllophora crispa</i> = <i>P. nervosa</i>	вид с сокращающейся численностью	

№	Таксон	Охранный статус, категории природоохранного статуса	
		Красная книга РФ	Красная книга Краснодарского края
5.	Ломентария сдвленная <i>Lomentaria compressa</i>	редкий вид	
6.	Гипоглоссум низкоязычковый <i>Hypoglossum hypoglossoides</i>	-	редкий вид
7.	Диптеросифония негнущаяся <i>Dipterosiphonia rigens</i>	-	редкий вид
8.	Артрокладия мохнатая <i>Arthrocladia villosa</i>	-	редкий вид
9.	Диктиота линейная <i>Dictyota linearis</i>	-	редкий вид
10.	Дилофус спиральный <i>Dilophus spiralis</i>	-	редкий вид
11.	Кладостефус губчатый** <i>Cladostephus spongiosus</i>	-	редкий вид
12.	Стипокаулон метловидный <i>Styposcaulon scorarium</i>	-	редкий вид
13.	Стилофора тонкая <i>Stilophora tenella</i>	вид с сокращающейся численностью	
Охраняемые виды бентосных сообществ			
1.	Краб каменный <i>Eriphia verrucosa</i>	-	Приложение 3*
2.	Краб-паук <i>Macropodia rostrata</i>	-	Приложение 3*
Охраняемые представители морской ихтиофауны			
1.	Белуга <i>Huso huso</i>	виды, находящиеся в критическом состоянии	
2.	Черноморский лосось (кумжа) <i>Salmo trutta labrax</i>	виды, находящиеся в критическом состоянии	специально контролируемые
3.	Остронос <i>Liza saliens</i>	-	Приложение 3*
4.	Светлый горбыль <i>Umbrina cirrosa</i>	-	редкие виды и подвиды
5.	Хромогобиус черырехполосый	-	недостаточно

№	Таксон	Охранный статус, категории природоохранного статуса	
		Красная книга РФ	Красная книга Краснодарского края
	<i>Chromogobius quadrivittatus</i>		изученные
6.	Желтая тригла <i>Chelidonichthys lucernus</i>	-	виды и подвиды с сокращающейся численностью
<b>Птицы</b>			
1.	Чернозобая гагара <i>Gavia arctica</i>	виды и подвиды с сокращающейся численностью	
2.	Черноголовая чайка <i>Larus melanocephalus</i>	-	редкие виды и подвиды
3.	Чайконосная крачка <i>Gelochelidon nilotica</i>	-	виды и подвиды с сокращающейся численностью
4.	Морской голубок <i>Larus genei</i>	-	редкие виды и подвиды
5.	Малая крачка <i>Sterna albifrons</i>	виды и подвиды с сокращающейся численностью	
6.	Черноголовый хохотун <i>Larus ichthyætus</i>	восстанавливаемые и восстанавливающиеся виды и подвиды	редкие виды и подвиды
<b>Млекопитающие</b>			
1.	Черноморская афалина <i>Tursiops truncatus ponticus</i>	редкие виды и подвиды	
2.	Морская свинья (азовка) <i>Phocaena phocaena relicta</i>	редкие виды и подвиды	виды и подвиды с сокращающейся численностью

\* - Красная книга Краснодарского края. Приложение 3 – Перечень таксонов животных, растений и грибов, требующих особого внимания к их состоянию в природной среде Краснодарского края (растения, грибы).

Решения по мониторингу ихтиофауны, в том числе в районе Анапской банки, рассмотрены в разделе 13.10 настоящей книги.

### 13.13.2 Период эксплуатации

По данным Главы 8 настоящей книги в период эксплуатации газопровода воздействие на природные комплексы близлежащих ООПТ не прогнозируется.



Соответственно, разработка отдельной системы мониторинга воздействий на экосистемы особо охраняемых природных территорий нецелесообразна.

### **13.14 Мониторинг состояния окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций**

#### **13.14.1 Период строительства**

В настоящем разделе представлены основные мероприятия по мониторингу состояния компонентов окружающей среды в случае возникновения аварийных ситуаций (главным образом, разливов нефтепродуктов – дизельного топлива) в процессе ведения строительных работ на акватории Черного моря.

В материалах Главы 12 настоящей книги детально рассматривается и количественно оценивается воздействие на окружающую среду основного возможного вида аварий в процессе строительства морского участка газопровода – разлив нефтепродуктов, причинами которого могут стать аварии на судах, задействованных в строительных работах:

- столкновения;
- посадка на мель;
- аварии машинной части;
- пожары и взрывы;
- технические неисправности;
- затопления.

Мероприятия по мониторингу состояния компонентов окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций в процессе ведения строительных работ, прежде всего, должны быть сопряжены и опираться на данные о ходе и выполнении мероприятий по ликвидации аварийной ситуации, выполняемых в установленном порядке. Кроме того, в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации №240 от 15 апреля 2002 г. работы по ликвидации разливов нефтепродуктов могут считаться завершенными при достижении допустимого уровня остаточного содержания нефтепродуктов (или продуктов их трансформации) в донных отложениях водных объектов, при котором исключается возможность поступления нефтепродуктов (или продуктов их трансформации) в сопредельные среды.

В соответствии с нормативными документами ОАО «Газпром» содержание мероприятий по контролю при аварийном воздействии на окружающую среду определяется в оперативном порядке непосредственно после получения уведомления о характере и масштабах аварийной ситуации и зависит от тяжести ситуации.

Таким образом, в случае необходимости обязательная программа мероприятий по контролю при аварийных воздействиях за характером изменения компонентов окружающей среды (морские воды и донные отложения – в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации №240 от 15 апреля 2002 г.) может быть дополнена биологическим мониторингом. Полный перечень мероприятий по проведению экологического мониторинга за характером изменения компонентов экосистемы при авариях рассмотрен в Таблице 13.14-1.

Мониторинг за состоянием водной среды и воздействием на фауну акватории включает:

- опробование морских вод и донных отложений на содержание нефтепродуктов и до получения данных, подтверждающих установление фоновых концентраций загрязняющего вещества на рассматриваемой акватории;
- сбор сведений о прямом ущербе и общем состоянии популяций птиц.

Также в соответствии с данными физико-химической трансформации нефтяного разлива Главы 12 настоящей книги, при испарении (выветривании) в атмосферный воздух попадают углеводороды предельные (C12-C19) и сероводород. Мониторинг воздействия на атмосферный воздух заключается в отборе проб атмосферного воздуха на границах селитебных территорий населенных пунктов и лечебно-профилактических заведений.

В случае необходимости для проведения производственного экологического мониторинга за характером изменения компонентов экосистемы при авариях должны привлекаться специализированные организации и аккредитованные эколого-аналитические лаборатории.

Исследования проводятся по методикам, представленным в настоящей книге при безаварийной работе.

**Таблица 13.14-1 Производственный экологический мониторинг за характером изменения компонентов экосистемы при авариях (период строительства)**

Площадь и форма поражения	Загрязняемые компоненты ОС	Критерий оценки загрязнения ОС	Виды наблюдений	Контролируемые параметры	Зоны контроля	Периодичность контроля
Разлив нефтепродуктов (дизельного топлива)						
определяется по факту	морская вода	наличие/отсутствие превышений предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в исследуемой среде	отбор проб воды	наличие нефтяной пленки; нефтепродукты; рН; растворенный кислород; БПК5.	прямая зона воздействия; зона отсутствия аварийного воздействия	по окончании этапа проведения мероприятий по устранению источников загрязнения среды в заключительный период ликвидации аварийной ситуации
	донные отложения		отбор проб донных отложений	нефтепродукты		
	авифауна	сокращение популяции в зоне воздействия; наличие/отсутствие погибших или травмированных особей	визуальные наблюдения	численность, видовой состав		
	атмосферный воздух	наличие/отсутствие превышений предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	отбор проб атмосферного воздуха	содержание у/водородов в атмосферном воздухе		

### 13.14.2 Период эксплуатации

В материалах Главы 12 настоящей книги детально рассматривается и количественно оценивается основной возможный вид аварий в процессе эксплуатации морского участка газопровода – полный разрыв газопровода с возгоранием газа. Возможные причины и факторы, способствующие возникновению и развитию аварий, для подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» являются:

- отказы оборудования (коррозия, высокое давление, дефекты труб и т.д.);
- отказы автоматических систем;
- ошибочные действия персонала;
- внешние воздействия природного и техногенного характера (сейсмичность, сдвиги, диверсии, террористические акты).

Мероприятия по контролю состояния основных компонентов, подвергающихся негативным воздействиям вследствие возникновения аварийных ситуаций (разрыв газопровода) рассмотрены в Таблице 13.14-2, где приведены решения по организации и выполнению мониторинговых исследований в случае возникновения аварийной ситуаций.

**Таблица 13.14-2 Производственный экологический мониторинг за характером изменения компонентов экосистемы при авариях (период эксплуатации)**

Площадь и форма поражения	Затрагиваемые компоненты ОС	Критерий оценки загрязнения ОС	Виды наблюдений	Контролируемые параметры	Зоны контроля	Периодичность контроля
Разгерметизация газопровода с истечением газа и возгоранием						
определяется по факту	ихтиофауна, авифауна, морские млекопитающие	сокращение устойчивой популяции в зоне воздействия	визуальные наблюдения	численность; видовой состав	прямая зона воздействия; зона отсутствия аварийного воздействия	по окончании этапа проведения мероприятий по устранению источников загрязнения среды в заключительный период ликвидации аварийной ситуации
	атмосферный воздух	наличие/отсутствие превышений предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе	отбор проб атмосферного воздуха	содержание в атмосферном воздухе метана, оксида углерода, оксидов азота	границы селитебных территорий населенных пунктов и лечебно-профилактических заведений	

### **13.15 Инспекционный экологический контроль**

Инспекционный экологический контроль соблюдения природоохранных норм (ИЭК) направлен на решение отдельного ряда задач, не охватываемых мероприятиями экологического мониторинга.

Инспекционный экологический контроль в соответствии со ст. 67 Федерального закона РФ от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» осуществляется природопользователями в рамках производственного экологического контроля в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной деятельности мероприятий по охране окружающей среды (ООС), рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также соблюдение требований в области ООС, установленных требованиями международных нормативных и правовых актов (в частности, Международной конвенцией по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененная Протоколом 1978 г. (МАРПОЛ 73/78) и конвенцией о защите Черного моря от загрязнения), законодательством Российской Федерации в области ООС. Для соблюдения требований, предусмотренных нормативно-правовыми документами, ИЭК осуществляется в течение всего периода строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».

ИЭК проводится в период строительства для предоставления пользователям (инвесторы, заказчик строительства и др.) работ полной, достоверной и оперативной информации об экологическом состоянии окружающей среды (ОС) для своевременного принятия управленческих решений по снижению или ликвидации негативных воздействий на ОС в процессе выполнения работ.

В настоящем разделе приведены решения по проведению ИЭК на этапе проведения строительных работ.

#### **13.15.1 Цели, задачи и объекты инспекционного экологического контроля**

Целью инспекционного экологического контроля (ИЭК) является обеспечение строительными организациями:

- соблюдения требований федеральных законов и иных нормативных правовых актов РФ в области охраны окружающей среды;
- соблюдения требований федеральных нормативных и методических документов РФ по защите морской среды;
- выполнения разработанных планов мероприятий и инструкций по охране окружающей среды;
- соблюдение требований Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененная Протоколом 1978 г. (МАРПОЛ 73/78);

- соблюдения в процессе строительной и иной деятельности технологических нормативов по выбросам, сбросам загрязняющих веществ, образования отходов;
- соблюдения в процессе хозяйственной деятельности принципов рационального использования и восстановления природных ресурсов;
- соблюдения природоохранных требований в области охраны атмосферного воздуха, водных объектов, обращения с отходами производства и потребления, установленных в утвержденной проектной документации;
- оперативного устранения причин возможных аварийных ситуаций, связанных с негативным сверхнормативным (сверхлимитным) воздействием на ОС.

Основными задачами инспекционного экологического контроля в области охраны окружающей среды при выполнении работ на строящемся подводном участке газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» являются:

- выявление и предотвращение нарушений требований федерального законодательства, международной конвенции (МАРПОЛ 73/78), законодательства субъектов РФ в области охраны окружающей среды и природопользования в период строительства;
- проверка соблюдения строительными организациями требований, условий, установленных законами, иными нормативными правовыми актами, разрешительными документами в области охраны окружающей среды;
- контроль соблюдения нормативов и лимитов воздействий на окружающую среду, установленных подрядным организациям соответствующими разрешениями, договорами, лицензиями и т.д.;
- оценка степени и масштаба негативного воздействия в случае нарушений строительной организацией проектных решений, требований нормативных и технических актов, природоохранного законодательства РФ;
- контроль выполнения предписаний, выданных должностными лицами, осуществляющими Государственный экологический надзор;
- наличие и выполнение строительными организациями планов мероприятий по устранению ранее выявленных нарушений Законодательства в области охраны окружающей среды.

Объектами инспекционного экологического контроля соблюдения требований природоохранного законодательства в период строительства являются:

- организация природоохранной деятельности строительных организаций;
- полнота и достоверность учета негативных воздействий на окружающую среду;

- своевременное оформление предусмотренных законодательством РФ и международными договорами (которые относятся к области защиты морской среды) разрешительных и отчетных документов;
- соблюдение сроков и объемов выполнения запланированных природоохранных мероприятий;
- своевременное выполнение предписаний соответствующих органов исполнительной власти, осуществляющих Государственный экологический надзор и санитарно-эпидемиологический надзор;
- состояние акватории водного объекта, на которой проводятся строительные работы;
- работа систем и устройств природоохранного назначения;
- своевременность получения разрешений (установления нормативов и лимитов) на негативное воздействие на окружающую среду и обосновывающих их документов.

Деятельность по производственному инспекционному контролю рассматривается в свете требований международного стандарта ИСО 14001, в соответствии с которым в системе экологического менеджмента особую роль играет процедура выделения, ранжирования и контроля экологических аспектов деятельности.

Для учета возможных источников воздействия и их систематического контроля при осуществлении ИЭК проводится идентификация экологических аспектов деятельности. Значимость экологического аспекта определяется степенью воздействия, которое оказывает или может оказать аспект на окружающую среду. Процедура идентификации экологических аспектов и связанных с ними воздействий на окружающую среду проводится в следующей последовательности:

- идентификация вида деятельности;
- идентификация источников воздействия на окружающую среду;
- определение видов воздействий, которые связаны с каждым экологическим аспектом;
- выделение и ранжирование по степени значимости экологических аспектов, связанных с идентифицированными источниками и их воздействиями.

Воздействие на окружающую среду в процессе строительства проявляется следующим образом:

- загрязнение атмосферного воздуха при эксплуатации судов строительного потока на акватории строительных работ;
- загрязнение поверхностных вод и донных отложений при изъятии грунта в ходе проведения работ по разработке траншеи;



- перемещение извлеченных грунтов и складирование в указанных проектом местах;
- загрязнение морской среды в случае несанкционированного сброса с судов сточных вод и загрязняющих веществ на прилегающую акваторию;
- образование отходов и загрязнение компонентов окружающей среды при нарушении правил обращения с отходами производства и потребления.

Основной задачей подсистемы ИЭК при строительстве подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» является учет и контроль выделенных экологических аспектов деятельности. При этом основной упор будет сделан на соблюдение подрядными организациями требований природоохранного законодательства и разработанных проектных решений, выполнение которых позволит снизить негативное воздействие на окружающую среду.

### 13.15.2 Контролируемые параметры

Организация ИЭК при строительстве подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» подразумевает под собой, в первую очередь, контроль соблюдения природоохранных мероприятий, предусмотренных в Книге 3 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС1.ПУ2.1 Части 1 «Подводный участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды», а именно:

- контроль мероприятий по охране атмосферного воздуха;
- контроль мероприятий по охране геологической среды;
- контроль мероприятий по охране водной среды;
- контроль мероприятий по охране водный биоресурсов;
- контроль мероприятий по охране природных комплексов ООПТ;
- контроль мероприятий по охране окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления;
- контроль мероприятий по минимизации воздействия физических факторов на окружающую среду.

При идентификации экологические аспекты строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» делятся на два вида:

- элементы деятельности, оказывающие прямое воздействие на окружающую среду и здоровье человека (выбросы, сбросы, образование отходов, изменения рельефа дна и литодинамических условий, целевое использование акватории, аварийные проливы ГСМ);

- элементы деятельности, оказывающие косвенное воздействие на окружающую среду и здоровье человека (эффективность системы управления окружающей средой, компетентность персонала, эффективность системы ПЭМиК, потребление сырья и энергоресурсов).

На этапе идентификации воздействий на окружающую среду морского участка выявляются и определяются их виды и характеристики. При этом используются данные оценки воздействия, расчетов ПДВ, НДС, лимитов размещения отходов и другие.

Воздействия на окружающую среду выявляются на качественном и количественном уровне в виде:

- выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух при работе судов и вспомогательных установок;
- загрязнений морской воды и донных отложений при проведении земляных работ, а также от возможных сбросов сточных вод;
- образования отходов и загрязнения компонентов окружающей среды от образующихся отходов производства и потребления.

Таким образом, основной задачей подсистемы ИЭК при строительстве подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» является учет и контроль выделенных экологических аспектов деятельности.

В соответствии с вышесказанным приоритетными задачами ИЭК будут:

- контроль выполнения требований российского и международного законодательства, в том числе Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов МАРПОЛ 73/78. Основное оборудование и суда, используемые при строительстве и эксплуатационном обслуживании (главные судовые двигатели, дизель-генераторы), должны быть оборудованы устройствами сбора сточных вод, нефтяных остатков и отходов, иметь Международные свидетельства установленного образца о предотвращении загрязнения морской среды;
- контроль норм отвода и целевого использования отведенной акватории;
- контроль состояния и периодичности регулировки топливных систем судовой, строительной и вспомогательной техники, с учетом того, что основными источниками выбросов в атмосферу при проведении строительных работ на морском участке газопровода являются главные двигатели, дизель-генераторы и вспомогательные котлы, а также выбросы систем вентиляции и кондиционирования воздуха, испарения топлива через газоотводную систему;
- контроль функционирования специализированных водооборотных систем судов и несанкционированных сбросов сточных и льяльных вод с судов в морскую среду;

- контроль функционирования специализированных систем сбора, временного накопления и утилизации отходов (контроль основных технологических операций);
- контроль функционирования специализированных систем принудительной вентиляции и очистки воздуха рабочей зоны при выполнении основных технологических строительно-монтажных операций на судах и в зоне выполнения сварочных и изоляционных работ;
- контроль полноты разрешительной и нормативной экологической документации, имеющейся у подрядных организаций по строительству;
- контроль соблюдения ограничений природоохранных органов.

В ходе проведения ИЭК наряду с вышеуказанным перечнем контролируемых параметров планируется проводить проверку организационных и технических мероприятий по предотвращению загрязнения ОС с судов, задействованных в строительном потоке.

В соответствии с требованиями международной конвенции МАРПОЛ 73/78 и РД 31.04.23-94 МПП РФ «Наставление по предотвращению загрязнения с судов» от 01.01.1995 г. в обязательном порядке контролю также подлежат:

- Организация сбора льяльных и сточных вод:
  - наличие и техническое состояние средств сбора льяльных вод и сепарации нефтеводяной смеси;
  - наличие и исправность цистерн сбора сточных вод;
  - наличие и исправность соединений для сдачи загрязненных вод;
  - наличие на судах желобов и поддонов под насосами, теплообменниками и т.п. для предотвращения проникновения топлива в льяльные воды машинного отделения.
- Сброс и передача сточных вод:
  - наличие и исправность установки для очистки и обеззараживания сточных вод, одобренной Администрацией;
  - организация отдельного сбора и хранения сточных вод на судах, не оборудованных установками для очистки и обеззараживания сточных вод;
  - соблюдение требований (в соответствии с правилами МАРПОЛ 73/78) по осуществлению сброса сточных вод за пределами территориальных вод РФ;
  - контроль несанкционированного сброса в пределах территориальных вод РФ;
  - своевременная передача сточных вод судну-бункеровщику с последующей передачей их в порт приписки с указанием объемов переданных сточных вод в соответствующих журналах.

- Наличие и учет источников загрязнения атмосферного воздуха;
- Обращение с отходами:
  - исправность установки для сжигания мусора - инсинератора (при наличии);
  - наличие, исправность и периодичность обслуживания контейнеров для сбора твердых отходов;
  - организация сбора и накопление пищевых отходов.
- Предотвращение загрязнения моря нефтепродуктами:
  - наличие и исправность цистерн для сбора нефтяных остатков;
  - наличие и исправность оборудования для фильтрации нефти;
  - наличие средств предотвращения проникновения топлива в льяльные воды;
  - наличие и исправность емкостей для сбора нефтесодержащих смесей и чистого водяного балласта;
  - наличие в местах возможных утечек впитывающих нефтепродукты материалов, таких как песок или сорбенты для сбора небольших разливов нефти.
- Состояние технологического оборудования:
  - наличие и работоспособность установки для обработки и обеззараживания сточных вод;
  - наличие и исправность систем перекачки нефтяных остатков и сточных вод;
  - наличие средств локализации пролитых нефтепродуктов.

Организация работ по ИЭК при строительстве должна предусматривать наличие периодических целевых проверок на судах с привлечением для данных работ специализированных организаций и специально обученного персонала.

### **13.15.3 Основные методы, использующиеся при проведении ИЭК**

Инспектирование – осуществление наблюдений за производственными процессами на участке строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» и проведение проверок выполнения природоохранного законодательства непосредственно при выполнении определенных технологических операций.

ИЭК на судах строительного потока будет проводиться не реже, чем 1 раз в месяц в период нахождения судов на участке строительства согласно графику строительно-монтажных работ. В ходе инспектирования будет осуществляться контроль за всеми производственными процессами на борту судна, а также наличия необходимой разрешительной природоохранной документации. По результатам таких проверок

составляются Акты, в которых фиксируются все выявленные экологические нарушения и выдаются предписания об устранении. На основании предписаний ответственное лицо предпринимает соответствующие корректирующие действия в сроки, указанные в Актах проверок.

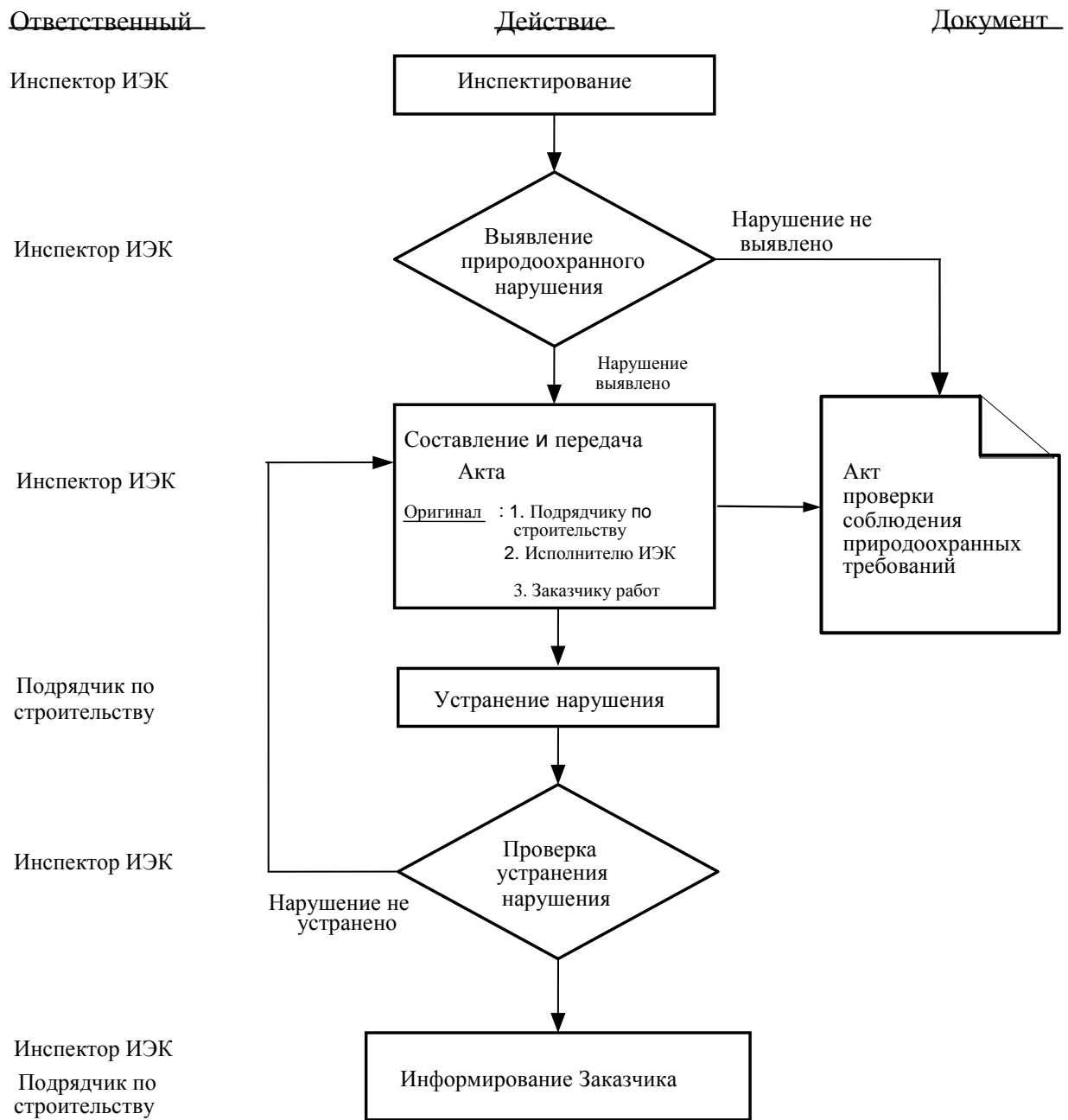
В случае выявления отступлений от требований природоохранного законодательства на борту выполняются фиксация нарушения (фото и видеосъемка) делаются копии необходимой природоохранной документации.

Целевые проверки – проверки наличия и полноты разрешительной и специализированной природоохранной документации, основная часть которой должна быть оформлена строительной организацией до начала проведения основных работ. Документация должна соответствовать всем установленным требованиям законодательства РФ в области охраны окружающей среды и международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов МАРПОЛ 73/78. Копии необходимых документов должны находиться на объекте строительства. Перечень необходимой природоохранной документации представлен в подразделе 6.15.4.

Целевые проверки будут осуществляться путем запросов, получения и соответствующей обработки информации от ответственных лиц со стороны подрядных организаций.

Методы экспертных оценок – обобщение и анализ собранного при проведении ИЭК материала, оценка систем экологического менеджмента строительных и эксплуатирующих организаций. Карта процесса инспекционного контроля, выполненная в соответствии с рекомендациями международного стандарта ISO 14001, представлена ниже на рис. 13.15-1.

### Карта процесса инспектирования и прохождения документации по ИЭК



**Рисунок 13.15-1 Карта процесса инспектирования и прохождения документации по ИЭК**

#### 13.15.4 Основной перечень природоохранной документации, проверяемой в ходе ИЭК

В период проведения работ по ИЭК на участке строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» особое внимание уделяется наличию полного комплекта разрешительной природоохранной документации, оформление которой предусмотрено требованиями законодательства в области ООС РФ и международными нормативно-правовыми актами. Копии документов в

обязательном порядке должны находиться как в офисе подрядной организации, так и на судах строительного потока.

Основной перечень проверяемой природоохранной документации:

- наличие раздела «Охрана окружающей среды» и других необходимых природоохранных разделов проектной документации;
- наличие разрешений на выбросы загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу, на забор воды и сброс загрязняющих веществ в водные объекты (при необходимости);
- наличие договоров водопользования (в случае изъятия водных ресурсов из поверхностного водного объекта) и решений о предоставлении водных объектов в пользование;
- наличие документации об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение;
- наличие оформленных Международных свидетельств, предусмотренных Конвенцией МАРПОЛ 73/78 и правилами Морского Регистра Судоходства.

Каждое судно, к которому в соответствии с требованиями МАРПОЛ 73/78 применяются установленные правила, подлежит освидетельствованию на наличие:

- международного свидетельства о предотвращении загрязнения воздушной среды;
- международного свидетельства о предотвращении загрязнения нефтью;
- международного свидетельства о предотвращении загрязнения сточными водами;
- наличие свидетельств, сертификатов Морского Регистра Судоходства, выданных на оборудование по предотвращению загрязнения моря;
- наличие документов, подтверждающих прохождение технического осмотра (или технического/портового обслуживания) строительной техники, задействованной в СМР подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)», вспомогательной техники, в целях контроля соблюдения нормативов допустимого воздействия на атмосферный воздух;
- наличие заключенных договоров на обезвреживание, размещение, транспортирование, использование отходов производства и потребления, образующихся в период строительства, соответствующих документов (накладные, справки и т.д.), подтверждающие передачу отходов, а также копии лицензий у организаций осуществляющих деятельность (в соответствии с договорами) по приему отходов на обезвреживание и размещение;
- выполнение мероприятий, указанных в заключениях государственных контролирующих органов (государственная экспертиза), а также наличие актов

проверок выполнения требований природоохранного законодательства уполномоченными контролирующими органами;

- своевременное составление ежеквартальных расчетов платы за негативное воздействие на окружающую среду и предоставление в исполнительный орган власти в срок, установленный природоохранным законодательством;
- выполнение Плана мероприятий по учету значимых экологических аспектов, разрабатываемого строительными организациями на основании Реестра значимых экологических аспектов и утверждаемого Заказчиком работ.

Совместно с проверкой разрешительной документации в период строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» инспектируется проведение мероприятий, контролируемые основные производственные процессы, являющиеся источниками воздействия на окружающую среду: использование морской и пресной воды; сбор и утилизация сточных вод; использование топлива и материалов; работа очистных устройств; процессы образования, накопления и движения отходов и т.д.

В составе этих мероприятий обеспечивается ведение на судах журналов, предусмотренных международными и российскими нормативными документами:

- Судовой журнал является основным официальным судовым документом, в котором отражается непрерывная жизнь судна. Судовой журнал ведется на судне в соответствии с Приказом № 133 от 10.05.2011 г. «Об утверждении правил ведения журналов судов»;
- Машинный журнал является дополнением к Судовому журналу и отражает работу силовых и вспомогательных установок, наличие и расход топлива и т.п.;
- Журнал нефтяных операций, предусмотренный Правилем 17 Приложения 1 к Конвенции МАРПОЛ 73/78. и Приказом № 133 от 10.05.2011 г. «Об утверждении правил ведения журналов судов». Каждая заполненная страница Журнала подписывается капитаном судна. Все листы в Журнале должны быть пронумерованы и прошнурованы;
- Журнал операций со сточными водами предусмотрен в целях выполнения требований Приложения IV к конвенции МАРПОЛ 73/78 и Приказа № 133 от 10.05.2011 г. «Об утверждении правил ведения журналов судов» содержащие Правила предотвращения загрязнения сточными водами;
- Журнал операций с мусором предусмотрен в целях выполнения требований Приложения V к конвенции МАРПОЛ 73/78, содержащего Правила предотвращения загрязнения мусором с судов;
- Прочие журналы и ежедневные производственные отчеты.



### **13.15.5 Акты проверки соблюдения природоохранных требований**

Соблюдение принципов проведения контроля при строительстве подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» позволит минимизировать, а в ряде случаев предупредить и предотвратить негативные воздействия на окружающую среду.

Проверка соблюдения экологических требований проводится на судах строительного потока для дальнейшей оценки состояния прилегающей акватории. По результатам инспектирования составляются Акты инспекционного экологического контроля. Форма Акта включает перечень вопросов, рассматриваемых в ходе инспектирования, которые разработаны на основании требований конвенции МАРПОЛ 73/78 и природоохранного законодательства Российской Федерации, представлена в Приложении М1.

При осуществлении проверки соблюдения экологических норм на вспомогательных судах (поднадзорные государственной инспекции по маломерным судам), привлекаемых к выполнению строительных работ, разработана форма Акта проверки соблюдения природоохранных требований для маломерных судов (см. Приложение М2).

В Акте регистрируется информация о дате, месте, объекте инспектирования, описание выявленных экологических нарушений за отчетный период и описание нарушений, выявленных на предшествующих этапах контроля с информацией об их устранении, представителях контролирующей и проверяемой стороны.

В случае фиксации экологического нарушения, выявленного в ходе экологического инспектирования, в Акт включается предписание об устранении. Акт подписывается с трех сторон в обязательном порядке:

- инспектирующей организацией (непосредственно инспектором, проводившим проверку);
- уполномоченным представителем Подрядчика по выполнению того вида хозяйственной деятельности (различные виды СМР, техническое обслуживание, ремонтные работы и др.), при котором зафиксировано экологическое нарушение;
- уполномоченным представителем Заказчика работ, которому передается подписанный предыдущими сторонами Акт.

Во время инспектирования на борту судна выполняется фотосъемка производственных процессов и фотокопии проверяемой документации.

Информационные отчеты о ходе строительных работ выпускаются организацией, осуществляющей ИЭК с установленной периодичностью (не реже, чем 1 раз в месяц). В отчетах отражается полная информация о результатах ИЭК за прошедший отчетный период, в том числе количество зафиксированных нарушений, выданных предписаний,

целевых и проведенных повторно проверках. Анализируются все виды нарушений, выявляются наиболее значимые и систематические, проводится оценка эффективности соблюдения подрядными организациями природоохранных мероприятий. Также в отчетах приводятся фотоматериалы, иллюстрирующие выявленные нарушения, а также общее состояние выполняемых строительно-монтажных работ.

### **13.16 Сводный регламент работ по ПЭМнК**

#### **13.16.2 Период строительства**

Регламент проведения работ по производственному экологическому мониторингу и контролю на стадии строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» представлен в таблице 13.16-1.

#### **13.16.3 Период эксплуатации**

Регламент проведения работ по производственному экологическому мониторингу и контролю на стадии эксплуатации подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» представлен в таблице 13.16-2.

**Таблица 13.16-1 Регламент проведения работ по производственному экологическому мониторингу и контролю на стадии строительства подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»**

Вид работ ПЭМК	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
Производственный экологический контроль за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	Так как проект ПДВ будет разработан и утверждён на следующих стадиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности, отличных от настоящей, в разделе 6.1 представлены предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса. Фактический объем работ по производственному экологическому контролю за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух будет представлен в составе согласованного в установленном порядке проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ)				
Производственный экологический мониторинг состояния атмосферного воздуха	Пункты мониторинга атмосферного воздуха: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ №1;</li> <li>▪ №7;</li> <li>▪ №8.</li> </ul>	№1 - На границе санаторно-оздоровительного комплекса Фрегат (Черноморсктранснефть); №7 - На границе пансионата Шингари и место массового отдыха людей – Шингарь (согласно Распоряжению главы муниципального образования город-курорт Анапа от 25.05.2009 №769-р); №8 - На границе коттеджного поселка Лесная поляна (перспективная жилая застройка).	3	Загрязняющие вещества: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Азот (IV) оксид (Азота диоксид);</li> <li>▪ Сера диоксид (Ангидрид сернистый);</li> <li>▪ Азот (II) оксид (Азота оксид);</li> <li>▪ Углерода оксид.</li> </ul> Метеопараметры: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Скорость ветра (м/с);</li> <li>▪ Направление ветра (градусы);</li> <li>▪ Температура воздуха (°С);</li> <li>▪ Относительная влажность воздуха (%);</li> <li>▪ Атмосферное давление (Па);</li> <li>▪ Атмосферные явления.</li> </ul>	Ежегодно в период максимальной техногенной нагрузки, в год 1 раз в течение 5 суток с обязательным отбором проб в сутках - в 07, 13, 19, 01 час
Производственный экологический мониторинг вредного физического воздействия на атмосферный воздух	Пункты мониторинга шумового воздействия: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ №1;</li> <li>▪ №7;</li> <li>▪ №8.</li> </ul>	№1 - На границе санаторно-оздоровительного комплекса Фрегат (Черноморсктранснефть); №7 - На границе пансионата Шингари и место массового отдыха людей – Шингарь (согласно Распоряжению главы муниципального образования город-курорт Анапа от 25.05.2009 №769-р); №8 - На границе коттеджного поселка Лесная поляна (перспективная жилая застройка).	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Эквивалентный уровень звука и максимальный уровень звука, дБА;</li> <li>▪ Скорость ветра (м/с);</li> <li>▪ Погодные условия.</li> </ul>	Ежегодно в период максимальной техногенной нагрузки, в год 1 раз в течение 5 суток с обязательным отбором проб в сутках - в 07, 13, 19, 01 час
Производственный экологический контроль за соблюдением нормативов	Так как право пользования водным объектом в целях забора (изъятия) водных ресурсов и сброса сточных вод и соответствующие им нормативы согласуются в отдельном установленном порядке, решения главы 6.4 являются предложением к организации производственного экологического контроля за соблюдением нормативов забора (изъятия) водных ресурсов из водного объекта и сброса сточных вод при проведении гидроиспытаний. Фактический объем работ по производственному экологическому контролю за соблюдением нормативов водопотребления и водоотведения при проведении гидроиспытаний будет представлен в составе согласованной в установленном порядке программы контроля состава и свойств сточных вод				

Вид работ ПЭМиК	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
водопотребления и водоотведения при проведении гидроиспытаний					
Мониторинг воздействия на морские воды	Створы мониторинга воздействия на морские воды	<p>Район выхода микротоннелей (мелководный участок)</p> <p>- пункты в створах для периода разработки котлованов на расстоянии от источника воздействия (от оси котлована):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ для первой нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 219 метров;</li> <li>▪ 469 метров;</li> <li>▪ 719 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для второй нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 269 метров;</li> <li>▪ 519 метров;</li> <li>▪ 769 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для третьей нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 320 метров;</li> <li>▪ 570 метров;</li> <li>▪ 820 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для четвертой нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 370 метров;</li> <li>▪ 620 метров;</li> <li>▪ 870 метров;</li> </ul> </li> </ul> <p>- пункты в створах для периода засыпки котлованов на расстоянии от источника воздействия (от оси котлована):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ для первой нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 164 метров;</li> <li>▪ 414 метров;</li> <li>▪ 664 метров;</li> </ul> </li> </ul>	<p>- 1 створ из 3 (трех) пунктов отдельно для каждой нитки трубопровода для периода разработки котлованов. Общее число пунктов для четырех ниток - 12 шт., отбор проб на каждом пункте осуществляется с 2 (двух) горизонтов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ поверхностного,</li> <li>▪ придонного.</li> </ul> <p>- 1 створ из 3 (трех) пунктов отдельно для каждой нитки трубопровода для периода засыпки котлованов. Общее число пунктов для четырех ниток - 12 шт., отбор проб на каждом пункте осуществляется с 2 (двух) горизонтов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ поверхностного,</li> <li>▪ придонного.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ визуальные наблюдения за состоянием поверхности морского водного объекта;</li> <li>▪ температура;</li> <li>▪ соленость воды;</li> <li>▪ pH;</li> <li>▪ БПК5;</li> <li>▪ содержание взвешенных веществ;</li> <li>▪ нефтяные углеводороды;</li> <li>▪ СПАВ.</li> </ul>	<p>- операция разработки котлованов по каждой нитке трубопровода отдельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ до производства строительных работ – 1 раз;</li> <li>▪ во время производства строительных работ – 1 раз за период;</li> <li>▪ после окончания строительных работ по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз.</li> </ul> <p>- операция засыпки котлованов по каждой нитке трубопровода отдельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ до производства строительных работ – 1 раз;</li> <li>▪ во время производства строительных работ – 1 раз за период;</li> <li>▪ после окончания строительных работ по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз.</li> </ul>

Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ для второй нитки газопровода:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 159 метров;</li> <li>▪ 409 метров;</li> <li>▪ 659 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для третьей нитки газопровода:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 167 метров;</li> <li>▪ 417 метров;</li> <li>▪ 667 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для четвертой нитки газопровода:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 178 метров;</li> <li>▪ 428 метров;</li> <li>▪ 678 метров;</li> </ul> </li> </ul>			
		<p>Район 25-29 км трассы газопровода (глубоководный участок)</p> <p>пункты в створах на расстоянии от источника воздействия (от оси трубопровода):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ для первой нитки газопровода:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 949 метров;</li> <li>▪ 1449 метров;</li> <li>▪ 1949 метров;</li> <li>▪ 2449 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для второй нитки газопровода:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 949 метров;</li> <li>▪ 1449 метров;</li> <li>▪ 1949 метров;</li> <li>▪ 2449 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для третьей нитки газопровода:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 865 метров;</li> <li>▪ 1365 метров;</li> <li>▪ 1865 метров;</li> </ul> </li> </ul>	<p>1 створ из 4 (четырех) пунктов отдельно для каждой нитки трубопровода</p> <p>. Общее число пунктов для четырех ниток - 16 шт., отбор проб на каждом пункте осуществляется с 3 (трех) горизонтов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ поверхностного;</li> <li>▪ слой термоклина;</li> <li>▪ придонного.</li> </ul>		<p>по каждой нитке трубопровода отдельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ до производства строительных работ – 1 раз;</li> <li>▪ во время производства строительных работ – 1 раз в 5 дней;</li> <li>▪ в промежуток времени от окончания производства строительных работ до момента исчезновения шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз;</li> <li>▪ после окончания строительных работ по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз.</li> </ul>

Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2365 метров;</li> <li>▪ для четвертой нитки газопровода:</li> <li>▪ 736 метров;</li> <li>▪ 1236 метров;</li> <li>▪ 1736 метров;</li> <li>▪ 2236 метров</li> </ul>			
Станции мониторинга воздействия на морские воды	Вдоль трассы газопровода от выхода микротоннелей до 220 км (включительно): место выхода микротоннелей; 10 км трассы; 20 км трассы; 30 км трассы; 40 км трассы; 50 км трассы; 60 км трассы; 70 км трассы; 80 км трассы; 90 км трассы; 100 км трассы; 110 км трассы; 120 км трассы; 130 км трассы; 140 км трассы; 150 км трассы; 160 км трассы; 170 км трассы; 180 км трассы; 190 км трассы; 200 км трассы; 210 км трассы; 220 км трассы.	23 станции, отбор проб на каждой станции осуществляется с 3 (трех) горизонтов: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ поверхностного;</li> <li>▪ слой термоклина;</li> <li>▪ придонного.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ визуальные наблюдения за состоянием поверхности морского водного объекта;</li> <li>▪ температура;</li> <li>▪ соленость воды;</li> <li>▪ рН;</li> <li>▪ цветность воды;</li> <li>▪ содержание взвешенных веществ;</li> <li>▪ БПК5, растворенный кислород и % насыщения;</li> <li>▪ биогенные элементы (нитриты, аммонийный азот, кремний);</li> <li>▪ нефтяные углеводороды;</li> <li>▪ СПАВ;</li> <li>▪ тяжелые металлы (Cu, Pb, Cd, Hg).</li> </ul>	Однократно в последний год строительства после фактического завершения строительно-монтажных работ на акватории	

Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
Комплексные станции мониторинга состояния морских вод, донных отложений, планктонных и бентосных сообществ	Вдоль трассы газопровода от выхода микротоннелей до 30 км (включительно): место выхода микротоннелей; 10 км трассы; 20 км трассы; 30 км трассы.	4 станции, на каждой станции осуществляется отбор проб морской воды с 3 (трех) горизонтов: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ поверхностного;</li><li>▪ слой термоклина;</li><li>▪ придонного.</li></ul>		Ежегодно на протяжении всего периода строительства в весенне-летний период	
					Комплексные станции мониторинга водных биоресурсов (планктонеров) и среды их обитания на площадке свалки грунта №923
Мониторинг воздействия на донные отложения	Пункты мониторинга воздействия на донные отложения	Район выхода микротоннелей (мелководный участок) на расстоянии 50 метров от зоны производства работ	- 3 пункта отдельно для каждой нитки трубопровода для периода разработки котлованов; - 3 пункта отдельно для каждой нитки трубопровода для периода засыпки котлованов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ гранулометрический состав;</li> <li>▪ содержание углеводов и ПАУ;</li> <li>▪ содержание тяжелых металлов (Cu, Pb, Cd, Hg).</li> </ul>	- операция разработки котлованов по каждой нитке трубопровода отдельно: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ до производства строительных работ – 1 раз;</li><li>▪ во время производства строительных работ – 1 раз за период;</li><li>▪ после окончания строительных работ по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз.</li></ul> - операция засыпки котлованов по каждой нитке трубопровода отдельно: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ до производства строительных работ – 1 раз;</li><li>▪ во время производства строительных работ – 1 раз за период;</li></ul> после окончания строительных работ по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз.

Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
		Район 25-29 км трассы газопровода (глубоководный участок) на расстоянии: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 221 м от 1-ой нитки трубопровода;</li> <li>▪ 178 от 2-ой нитки трубопровода;</li> <li>▪ 191 м от 3-ей нитки трубопровода;</li> <li>▪ 240 м от 4-ой нитки трубопровода.</li> </ul>	1 пункт для каждой нитки трубопровода		по каждой нитке трубопровода отдельно: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ до производства строительных работ – 1 раз;</li> <li>▪ во время производства строительных работ – 1 раз в 5 дней;</li> <li>▪ в промежуток времени от окончания производства строительных работ до момента исчезновения шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз.</li> </ul> после окончания строительных работ по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз.
Станции мониторинга воздействия на донные отложения	Вдоль трассы газопровода от выхода микротоннелей до 220 км (включительно): место выхода микротоннелей;	10 км трассы; 20 км трассы; 30 км трассы; 40 км трассы; 50 км трассы; 60 км трассы; 70 км трассы; 80 км трассы; 90 км трассы; 100 км трассы; 110 км трассы; 120 км трассы; 130 км трассы; 140 км трассы; 150 км трассы; 160 км трассы; 170 км трассы; 180 км трассы; 190 км трассы; 200 км трассы; 210 км трассы;	23 станции		Однократно в последний год строительства после фактического завершения строительно-монтажных работ на акватории



Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
		220 км трассы.			
	Комплексные станции мониторинга состояния морских вод, донных отложений, планктонных и бентосных сообществ	Вдоль трассы газопровода от выхода микротоннелей до 30 км (включительно): место выхода микротоннелей; 10 км трассы; 20 км трассы; 30 км трассы.			Ежегодно на протяжении всего периода строительства в весенне-летний период
Мониторинг воздействия на геологическую среду	Площадка мониторинга воздействия на геологическую среду в районе выхода микротоннелей	Район выхода микротоннелей (мелководный участок)	1 участок, площадью - 0,08 км <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ абсолютные отметки дна;</li> <li>▪ изменение этих отметок за период проведения строительных работ;</li> <li>▪ скорость протекания геологических процессов.</li> </ul>	Однократно в последний год строительства после фактического завершения строительномонтажных работ на акватории
	Площадка мониторинга воздействия на геологическую среду в районах работ по дноуглублению, заглоблению, подсыпкам и засыпкам и в районах проявления геологических процессов	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ На первой нитке с 16,6 км по 43,1 км; с 50,9 км по 54,5 км; с 86,8 км по 95 км.</li> <li>▪ На второй нитке с 16,3 км по 43,1 км; с 51,2 км по 54,9 км; с 87,4 км по 95,6 км.</li> <li>▪ На третьей нитке с 16,1 км по 43,1 км; с 49,1 км по 52,7 км; с 85,4 км по 93,6 км.</li> <li>▪ На четвертой нитке с 15,9 км по 43,1 км; с 49 км по 52,8 км; с 85,6 км по 93,8 км.</li> </ul>	3 участка изометричной формы <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1-ый участок 18,5 км<sup>2</sup></li> <li>▪ 2-ой участок 4 км<sup>2</sup></li> <li>▪ 3-ей участок 1,8 км<sup>2</sup></li> </ul>		
Мониторинг воздействия на донные сообщества	Пункты мониторинга воздействия на донные отложения	Район выхода микротоннелей (мелководный участок) на расстоянии 50 метров от зоны производства работ	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 пункта отдельно для каждой нитки трубопровода для периода разработки котлованов;</li> <li>- 3 пункта отдельно для каждой нитки трубопровода для периода засыпки котлованов.</li> </ul>	Макрозообентос: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ видовой состав;</li> <li>▪ перечень основных сообществ;</li> <li>▪ средняя биомасса и средняя численность каждого выделенного сообщества (удельная);</li> <li>▪ биомасса и численность преобладающих видов;</li> </ul>	<p>операция разработки котлованов по каждой нитке трубопровода отдельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ до производства строительных работ – 1 раз;</li> <li>▪ во время производства строительных работ – 1 раз за период;</li> <li>▪ после окончания строительных работ по</li> </ul>

Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений	
	Наименование	Размещение	Количество			
				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ особенности пространственного распределения.</li> </ul> Мейзообентос: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ видовой состав;</li> <li>▪ общая численность и биомасса;</li> <li>▪ численность и биомасса основных систематических групп и видов;</li> <li>▪ особенности пространственного распределения.</li> </ul>	истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз.  - операция засыпки котлованов по каждой нитке трубопровода отдельно: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ до производства строительных работ – 1 раз;</li> <li>▪ во время производства строительных работ – 1 раз за период;</li> </ul> после окончания строительных работ по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз.	
		Район 25-29 км трассы газопровода (глубоководный участок) на расстоянии: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 221 м от 1-ой нитки трубопровода;</li> <li>▪ 178 от 2-ой нитки трубопровода;</li> <li>▪ 191 м от 3-ей нитки трубопровода;</li> <li>▪ 240 м от 4-ой нитки трубопровода.</li> </ul>	1 пункт для каждой нитки трубопровода			по каждой нитке трубопровода отдельно: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ до производства строительных работ – 1 раз;</li> <li>▪ во время производства строительных работ – 1 раз в 5 дней;</li> <li>▪ в промежуток времени от окончания производства строительных работ до момента исчезновения шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз.</li> </ul> после окончания строительных работ по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз.
	Комплексные станции мониторинга состояния морских вод, донных отложений, планктонных и бентосных сообществ	Вдоль трассы газопровода от выхода микротоннелей до 30 км (включительно): место выхода микротоннелей; <ul style="list-style-type: none"> <li>10 км трассы;</li> <li>20 км трассы;</li> <li>30 км трассы.</li> </ul>	4 станции, на каждой станции осуществляется: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ отбор 3 (трех) проб макрозообентоса;</li> <li>▪ отбор 1 (одной) интегральной пробы мейзобентоса.</li> </ul>			Ежегодно на протяжении всего периода строительства в весенне-летний период
Станции мониторинга воздействия на донные сообщества		4 станции, на каждой станции осуществляется: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ отбор 3 (трех) проб макрозообентоса;</li> <li>▪ отбор 1 (одной) интегральной пробы мейзобентоса.</li> </ul>	Однократно в последний год строительства после фактического завершения строительно-монтажных работ на акватории			

Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
Мониторинг воздействия на планктонные сообщества	Створы мониторинга воздействия на планктонные сообщества	<p>Район выхода микротоннелей (мелководный участок)</p> <p>- пункты в створах для периода разработки котлованов на расстоянии от источника воздействия (от оси котлована):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ для первой нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 219 метров;</li> <li>▪ 469 метров;</li> <li>▪ 719 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для второй нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 269 метров;</li> <li>▪ 519 метров;</li> <li>▪ 769 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для третьей нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 320 метров;</li> <li>▪ 570 метров;</li> <li>▪ 820 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для четвертой нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 370 метров;</li> <li>▪ 620 метров;</li> <li>▪ 870 метров;</li> </ul> </li> </ul> <p>- пункты в створах для периода засыпки котлованов на расстоянии от источника воздействия (от оси котлована):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ для первой нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 164 метров;</li> <li>▪ 414 метров;</li> <li>▪ 664 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для второй нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 159 метров;</li> <li>▪ 409 метров;</li> </ul> </li> </ul>	<p>- 1 створ из 3 (трех) пунктов отдельно для каждой нитки трубопровода для периода разработки котлованов. Общее число пунктов для четырех ниток - 12 шт., на каждом пункте осуществляется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ тотальный лов (только для зоопланктона);</li> <li>▪ отбор проб фитопланктона и зоопланктона с 3 (трех) горизонтов: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ поверхностного;</li> <li>▪ придонного / глубинного.</li> </ul> </li> </ul> <p>- 1 створ из 3 (трех) пунктов отдельно для каждой нитки трубопровода для периода засыпки котлованов. Общее число пунктов для четырех ниток - 12 шт., на каждом пункте осуществляется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ тотальный лов (только для зоопланктона),</li> <li>▪ отбор проб фитопланктона и зоопланктона с 3 (трех) горизонтов: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ поверхностного,</li> <li>▪ придонного / глубинного.</li> </ul> </li> </ul>	<p>Фитопланктон:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ видовой состав;</li> <li>▪ общая численность и биомасса;</li> <li>▪ численность и биомасса основных систематических групп и массовых видов;</li> <li>▪ пространственное распределение (вертикальное и горизонтальное).</li> </ul> <p>Зоопланктон</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ видовой состав;</li> <li>▪ общая численность и биомасса;</li> <li>▪ численность и биомасса основных систематических групп и массовых видов;</li> <li>▪ пространственное распределение (вертикальное и горизонтальное).</li> </ul>	<p>- операция разработки котлованов по каждой нитке трубопровода отдельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ до производства строительных работ – 1 раз;</li> <li>▪ во время производства строительных работ – 1 раз за период;</li> <li>▪ после окончания строительных работ по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз.</li> </ul> <p>- операция засыпки котлованов по каждой нитке трубопровода отдельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ до производства строительных работ – 1 раз;</li> <li>▪ во время производства строительных работ – 1 раз за период;</li> </ul> <p>после окончания строительных работ по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз.</p>

Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 659 метров;</li> <li>▪ для третьей нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 167 метров;</li> <li>▪ 417 метров;</li> <li>▪ 667 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для четвертой нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 178 метров;</li> <li>▪ 428 метров;</li> <li>▪ 678 метров.</li> </ul> </li> </ul>			
		<p>Район 25-29 км трассы газопровода (глубоководный участок) пункты в створах на расстоянии от источника воздействия (от оси трубопровода):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ для первой нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 949 метров;</li> <li>▪ 1449 метров;</li> <li>▪ 1949 метров;</li> <li>▪ 2449 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для второй нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 949 метров;</li> <li>▪ 1449 метров;</li> <li>▪ 1949 метров;</li> <li>▪ 2449 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для третьей нитки газопровода: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 865 метров;</li> <li>▪ 1365 метров;</li> <li>▪ 1865 метров;</li> <li>▪ 2365 метров;</li> </ul> </li> <li>▪ для четвертой нитки газопровода:</li> </ul>	<p>1 створ из 4 (четырёх) пунктов отдельно для каждой нитки трубопровода. Общее число пунктов для четырех ниток - 16 шт., на каждом пункте осуществляется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ тотальный лов (только для зоопланктона);</li> <li>▪ отбор проб фитопланктона и зоопланктона с 3 (трех) горизонтов: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ поверхностного;</li> <li>▪ слой термоклина;</li> <li>▪ придонного / глубинного.</li> </ul> </li> </ul>		<p>по каждой нитке трубопровода отдельно:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ до производства строительных работ – 1 раз;</li> <li>▪ во время производства строительных работ – 1 раз в 5 дней;</li> <li>▪ в промежуток времени от окончания производства строительных работ до момента исчезновения шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз;</li> <li>▪ после окончания строительных работ по истечению расчетного периода существования шлейфа с концентрацией взвешенных веществ в 1 ПДК – 1 раз.</li> </ul>

Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 736 метров;</li> <li>▪ 1236 метров;</li> <li>▪ 1736 метров;</li> <li>▪ 2236 метров.</li> </ul>			
Комплексные станции мониторинга состояния морских вод, донных отложений, планктонных и бентосных сообществ	Вдоль трассы газопровода от выхода микротоннелей до 30 км (включительно): место выхода микротоннелей:	10 км трассы; 20 км трассы; 30 км трассы.	4 станции, на каждой станции осуществляется: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ тотальный лов (только для зоопланктона);</li> <li>▪ отбор проб фитопланктона и зоопланктона с 3 (трех) горизонтов:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ поверхностного;</li> <li>▪ слой термоклина;</li> <li>▪ придонного / глубинного.</li> </ul> </li> </ul>		Ежегодно на протяжении всего периода строительства в весенне-летний период
Станции мониторинга воздействия на планктонные сообщества	Вдоль трассы газопровода от выхода микротоннелей до 220 км (включительно): место выхода микротоннелей:	10 км трассы; 20 км трассы; 30 км трассы; 40 км трассы; 50 км трассы; 60 км трассы; 70 км трассы; 80 км трассы; 90 км трассы; 100 км трассы; 110 км трассы; 120 км трассы; 130 км трассы; 140 км трассы; 150 км трассы; 160 км трассы; 170 км трассы; 180 км трассы; 190 км трассы;	23 станции, отбор проб на каждой станции осуществляется: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ тотальный лов (только для зоопланктона);</li> <li>▪ отбор проб фитопланктона и зоопланктона с 3 (трех) горизонтов:               <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ поверхностного;</li> <li>▪ слой термоклина;</li> <li>▪ придонного / глубинного.</li> </ul> </li> </ul>		Однократно в последний год строительства после фактического завершения строительно-монтажных работ на акватории

Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
		200 км трассы; 210 км трассы; 220 км трассы.			
	Комплексные станции мониторинга водных биоресурсов (планктонеров) и среды их обитания на площадке свалки грунта №923	В районе свалки грунта №923 – одна станция в центре площадки и 2 на границе площадки свалки	3 станций, на каждой станции осуществляется: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ отбор проб фитопланктона и зоопланктона с 3 (трех) горизонтов: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ поверхностного;</li> <li>▪ слой термоклина;</li> <li>▪ придонного / глубинного.</li> </ul> </li> </ul>		Операция дампинга грунта в заданном районе по каждой нитке трубопровода отдельно: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ до производства работ – 1 раз (всего 4 раза);</li> <li>▪ во время производства работ, связанных с дампингом грунта – 1 раз в 5 дней;</li> <li>▪ после окончания строительных работ – 1 раз (всего 4 раза).</li> </ul>
Мониторинг воздействия на ихтиофауну	Станция мониторинга воздействия на ихтиофауну	Вдоль трассы газопровода от выхода микротоннелей до 40 км (включительно): место выхода микротоннелей; в юго-восточном районе Анапской банки: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 28 км трассы;</li> <li>▪ 40 км трассы.</li> </ul>	4 станции на каждой станции пелагическое траление и тотальный и циркуляционный лов ихтиопланктона	Ихтиофауна: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ видовой состав;</li> <li>▪ размерно-возрастной состав (по видам);</li> <li>▪ биологическое состояние (половая зрелость, стадии зрелости половых продуктов, интенсивность питания, качественный состав пищи) – по видам;</li> <li>▪ количественные показатели по видам и биологическому состоянию.</li> </ul> Ихтиопланктон: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ видовой состав;</li> <li>▪ стадии жизненного цикла (по видам);</li> <li>▪ количественные показатели (численность и биомасса) по видам и стадиям жизненного цикла.</li> </ul>	Ежегодно на протяжении всего периода строительства в весенне-летний (по возможности совмещать с проведением земляных работ)
Мониторинг воздействий на авифауну и морских млекопитающих	Профиль мониторинга воздействий на авифауну и морских млекопитающих	Перпендикулярно трассе газопровода: в месте выхода микротоннелей: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ на 5 км трассы;</li> <li>▪ на 28 км трассы;</li> <li>▪ на 40 км трассы.</li> </ul>	4 профиля	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ видовой принадлежность;</li> <li>▪ положение судна;</li> <li>▪ направление и расстояние до объекта наблюдения;</li> <li>▪ особенности поведения;</li> <li>▪ для птиц дополнительно - численность</li> </ul>	Ежегодно на протяжении всего периода строительства в весенне-летний (по возможности совмещать с проведением земляных работ)
Мониторинг при обращении с отходами	Инспектирование на судах строительного потока	Суда строительного потока	Определяется по фактическому количеству судов на участке строительства	Учет и контроль выделенных экологических аспектов деятельности: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ контроль выполнения требований российского и международного законодательства;</li> </ul>	Ежемесячно в течение всего периода строительства
Инспекционный экологический					

Вид работ ПЭМиК	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
контроль				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ контроль норм отвода и целевого использования отведенной акватории;</li> <li>▪ контроль состояния и периодичности регулировки топливных систем судовой, строительной и вспомогательной техники;</li> <li>▪ контроль функционирования специализированных водооборотных систем судов и несанкционированных сбросов сточных и льяльных вод с судов в морскую среду;</li> <li>▪ контроль функционирования специализированных систем сбора, временного накопления и утилизации отходов (контроль основных технологических операций);</li> <li>▪ контроль функционирования специализированных систем принудительной вентиляции и очистки воздуха рабочей зоны при выполнении основных технологических строительно-монтажных операций на судах и в зоне выполнения сварочных и изоляционных работ;</li> <li>▪ контроль полноты разрешительной и нормативной экологической документации, имеющейся у подрядных организаций по строительству;</li> <li>▪ контроль соблюдения ограничений природоохранных органов.</li> </ul> <p>Контроль деятельности по безопасному обращению с отходами в части:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ сбор отходов;</li> <li>▪ накопление отходов;</li> <li>▪ размещение отходов (в части хранения);</li> <li>▪ транспортирование отходов;</li> <li>▪ обезвреживание отходов (передача для обработки/обеззараживания отходов специализированным организациям, либо проведение данных операций на собственном производстве, при наличии соответствующих разрешений).</li> </ul>	

**Таблица 13.16-2 Регламент проведения работ по производственному экологическому мониторингу и контролю на стадии эксплуатации подводного участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»**

Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
Мониторинг воздействия на донные сообщества	Станция мониторинга воздействия на донные сообщества	Вдоль трассы газопровода от выхода микротоннелей до 30 км (включительно): <ul style="list-style-type: none"> <li>место выхода микротоннелей;</li> <li>10 км трассы;</li> <li>20 км трассы;</li> <li>30 км трассы.</li> </ul>	4 станции, на каждой станции осуществляется: <ul style="list-style-type: none"> <li>отбор 3 (трех) проб макрозообентоса;</li> <li>отбор 1 (одной) интегральной пробы мейзобентоса.</li> </ul>	Макрозообентос: <ul style="list-style-type: none"> <li>видовой состав;</li> <li>перечень основных сообществ;</li> <li>средняя биомасса и средняя численность каждого выделенного сообщества (удельная);</li> <li>биомасса и численность преобладающих видов;</li> <li>особенности пространственного распределения.</li> </ul> Мейзообентос: <ul style="list-style-type: none"> <li>видовой состав;</li> <li>общая численность и биомасса;</li> <li>численность и биомасса основных систематических групп и видов;</li> <li>особенности пространственного распределения.</li> </ul>	Ежегодно первые три года в весенне-летний период
Мониторинг воздействия на ихтиофауну	Станция мониторинга воздействия на ихтиофауну	Вдоль трассы газопровода от выхода микротоннелей до 30 км (включительно): <ul style="list-style-type: none"> <li>место выхода микротоннелей;</li> <li>в юго-восточном районе Анапской банки;</li> <li>28 км трассы;</li> <li>40 км трассы.</li> </ul>	4 станции на каждой станции пелагическое траление и тотальный и циркуляционный лов ихтиопланктона	Ихтиофауна: <ul style="list-style-type: none"> <li>видовой состав;</li> <li>размерно-возрастной состав (по видам);</li> <li>биологическое состояние (половая зрелость, стадии зрелости половых продуктов, интенсивность питания, качественный состав пищи) – по видам;</li> <li>количественные показатели по видам и биологическому состоянию.</li> </ul> Ихтиопланктон: <ul style="list-style-type: none"> <li>видовой состав;</li> <li>стадии жизненного цикла (по видам);</li> <li>количественные показатели (численность и биомасса) по видам и стадиям жизненного цикла.</li> </ul>	Ежегодно первые три года в весенне-летний период
Мониторинг воздействия на геологическую среду	Площадка мониторинга воздействия на геологическую среду в районе выхода микротоннелей	Район выхода микротоннелей (мелководный участок)	1 участок, площадью - 0,08 км <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>абсолютные отметки дна;</li> <li>изменение этих отметок за период проведения строительных работ;</li> </ul>	Ежегодно первые пять лет. Далее при отсутствии изменений - один раз в пять лет



Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
Площадка мониторинга воздействия на геологическую среду в районах работ по дноуглублению, заглублению, подсыпкам и засыпкам и в районах проявления геологических процессов	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ На первой нитке: с 16,6 км по 43,1 км; с 50,9 км по 54,5 км; с 86,8 км по 95 км.</li> <li>▪ На второй нитке: с 16,3 км по 43,1 км; с 51,2 км по 54,9 км; с 87,4 км по 95,6 км.</li> <li>▪ На третьей нитке: с 16,1 км по 43,1 км; с 49,1 км по 52,7 км; с 85,4 км по 93,6 км.</li> <li>▪ На четвертой нитке: с 15,9 км по 43,1 км; с 49 км по 52,8 км; с 85,6 км по 93,8 км.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 1-ый участок 18,5 км<sup>2</sup></li> <li>▪ 2-ой участок 4 км<sup>2</sup></li> <li>▪ 3-ей участок 1,8 км<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ скорость протекания геологических процессов.</li> </ul>		

## 14 СВОДНАЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Ущерб, наносимый окружающей среде в ходе реализации намечаемой деятельности, принято оценивать в денежном отношении, что в дальнейшем позволяет через экологические платежи компенсировать негативные последствия, нанесенные хозяйственной деятельностью. Настоящий раздел содержит обобщение величин возможного ущерба от загрязнения, изъятия и воздействия на различные компоненты окружающей среды

### 14.1 Расчет платы за негативное воздействие на атмосферный воздух

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 12 июня 2003 г. № 344, плата за выбросы **стационарными источниками** рассчитывается на основе нормативов, представленных в таблице 1 приложения 1 данного постановления (с корректировкой постановления Правительства Российской Федерации от 01 июля 2005г. №410), т.е. на основании валового количества выбросов ЗВ от стационарных источников; нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ **передвижными источниками**, рассчитываются на основании таблицы 2 приложения 1 данного постановления, т.е. на основе количества израсходованного топлива. Расчет платы в период строительства представлен в таблице 14.1-1 и 14.1-2.

В период эксплуатации плата за негативное воздействие за выбросы вредных веществ в атмосферный воздух отсутствует.

Таблица 14.1-1 Расчет суммы платы за выбросы вредных веществ в атмосферный воздух на период строительства

№	Загрязняющее вещество		Ед. изм.	Фактическая масса выброса/ кол-во топлива	Нормативы платы, руб/т	Коэф. экол. знач.	Доп. коэф.2	Доп. коэф.1,2	Коэф. учит. инфл.	Сумма платы, всего, руб.
	№	Наименование								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
В период строительства										
За неорганизованные источники выбросов										
1	-	Дизельное	т	134711	2,5	1,6	2	1	2,2	2370913,60
2	-	Керосин	т	10 000,00	2,5	1,6	2	1	2,2	176000,00
ИТОГО ЗА НЕОРГАНИЗОВАННЫЕ										2 546 913,60
За организованные источники выбросов										
1	0110	диВанадий пентоксид (пыль)	т	0,0008840	1025	1,6	2	1	2,2	6,38
2	0123	диЖелезо триоксид	т	1,5102720	52	1,6	2	1	2,2	552,88
3	0143	Марганец и его соединения	т	0,0521040	2050	1,6	2	1	2,2	751,96
4	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	т	0,9100970	52	1,6	2	1	2,2	333,17
5	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	т	0,4713000	35	1,6	2	1	2,2	116,13
6	0316	Гидрохлорид (Водород хлористый)	т	0,7430320	11,2	1,6	2	1	2,2	58,59
7	0337	Углерод оксид	т	0,0053010	0,6	1,6	2	1	2,2	0,02
8	0342	Гидрофторид	т	1,5479800	410	1,6	2	1	2,2	4468,09
9	2902	Взвешенные вещества	т	25,6178710	13,7	1,6	2	1	2,2	2470,79
10	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	т	0,0003670	21	1,6	2	1	2,2	0,05
11	2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	т	0,9936000	21	1,6	2	1	2,2	146,89
ИТОГО ЗА ОРГАНИЗОВАННЫЕ										8904,96
ИТОГО :										2555818,56

Таблица 14.1-2 Расчет суммы платы за выбросы вредных веществ в атмосферный воздух на период эксплуатации

№№ п/п	Виды работ	Год работы	Потребность в топливе, т	Нормативы платы, руб/т	Кэф. экол. знач.	Доп. коэф.2	Доп. коэф.1,2	Кэф. учит. инфл.	Сумма платы, всего, руб.
1	Обследование трассы трубопровода № 1 (ROV)	2016	491,91	2,5	1,6	2	1	2,2	8657,67
2	Обследование трассы трубопроводов № 2 и 3 (ROV)	2017	983,83	2,5	1,6	2	1	2,2	17315,34
3	Обследование трассы трубопровода № 4 (ROV)	2018	491,91	2,5	1,6	2	1	2,2	8657,67
4	Обследование трассы трубопроводов (AUV)	2021*	735,90	2,5	1,6	2	1	2,2	12951,81
5	Обследование критических участков	ежегодно	328,93	2,5	1,6	2	1	2,2	5789,12

\* - далее каждые 5 лет

Таким образом, плата на первые года эксплуатации составит:

- на 2016 год – 14446,79 руб.;
- на 2017 год – 28893,59 руб.;
- на 2018 год – 14446,79 руб.;
- на 2019 и 2020 года – по 12951,81 руб.;
- на 2021 год – 18740,94 руб.

## 14.2 Расчёт ущерба морской водной среде

### Плата за забор морской воды

Проектом предусмотрен забор морской воды на проведение гидроиспытаний газопровода. Для проведения гидроиспытаний морского участка газопровода за весь период строительства будет забрано 8000 м<sup>3</sup> морской воды. Результаты расчетов платы за забор воды представлен в таблице 14.2-1.

**Таблица 14.2-1 Плата за забор морской на проведение гидроиспытаний**

Участок	Объем забора морской воды, тыс. м <sup>3</sup>	Налоговая ставка в рублях за забор 1 тыс. м <sup>3</sup> морской воды	Плата за забор водных ресурсов, руб.
Очистка газопровода	0,400	14,88	5,95
Гидроиспытание газопровода	7,600		113,1
Итого:	8,000		119,1

Таким образом, плата за забор морской воды из Чёрного моря на нужды гидроиспытаний составит 119,1 руб.

В соответствии со ст. 333.9 налогового кодекса РФ от 05.08.2000 № 117-ФЗ не признаются объектами налогообложения:

- забор морскими судами, судами внутреннего и смешанного (река - море) плавания воды из водных объектов для обеспечения работы технологического оборудования;
- использование акватории водных объектов для плавания на судах, в том числе на маломерных плавательных средствах.

На основании изложенного выполнение расчета платы за использование акватории с целью забора морской воды на технологические нужды судов не целесообразно.

### Плата за загрязнение акватории взвешенными веществами

Увеличение содержания взвешенных веществ в воде будет происходить, главным образом, при проведении дноуглубительных работ по разработке подводных траншей, заглублению трубопровода, а также при сооружении гравийно-каменных опор в целях ликвидации свободных пролетов.

В соответствии с результатами моделирования распространения взвеси, выполненными Вычислительным центром РАН им. А.А.Дороднищина, масса грунта (Т), поступающего в водную среду при строительстве газопровода составит 39160,0 т (при разработке грунта на первом участке при помощи земснаряда).

В соответствии с Постановлением правительства РФ от 12.06.2003 № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» нормативы платы за сбросы взвешенных веществ применяется с использованием коэффициента, определяемого как величина, обратная сумме допустимого увеличения содержания взвешенных веществ при сбросе сточных вод к фону водоема и фоновой концентрации взвешенных веществ в воде водного объекта, принятой при установлении нормативов предельно допустимых сбросов загрязняющих веществ.

Сумма платы рассчитывается по формуле:

$$C = \text{Нсб.н.} * T = 366 * 2,20 * 1,2 * 1 / (K + a) * T,$$

где:

Нсб.н.- норматив платы за согласованный сброс 1 т загрязняющих веществ (Нсб.н.) на акватории проведения работ;

366 руб. – норматив платы за сброс 1 т взвешенных веществ в пределах установленных допустимых нормативов сбросов;

2,20 – коэффициент индексации платы за загрязнение окружающей природной среды на 2013 г.;

1,2 – коэффициент, учитывающий экологические факторы (экологическое стояние Чёрного моря);

K – фоновая концентрация взвешенных веществ на акватории, мг/л (принимается равным 5 мг/л, по результатам инженерно-экологических изысканий);

a – предельно допустимое превышение над фоновой концентрацией взвешенных веществ, мг/л (принимается равным 0,25 мг/л);

T – фактический объем сброса взвешенных веществ в тоннах.

Подробный расчет платы приведен в таблице 14.2-2.

**Таблица 14.2-2 Плата за загрязнение воды взвешенными веществами при строительстве газопровода (при использовании земснаряда)**

Объект/ участок/ операция	Масса грунта, переходящего во взвешенное состояние, т	Норматив платы за сброс 1 т загрязняющих веществ (Нсб.н.) руб./т	Плата за загрязнение воды взвешенными веществами, руб.
Разработка котлованов в местах выхода микротоннелей	8 480,0	183,58	1 556 758,4
Земляные работы на глубоководных участках и участках средних глубин (при разработке	13 462		2 471 353,96

Объект/ участок/ операция	Масса грунта, переходящего во взвешенное состояние, т	Норматив платы за сброс 1 т загрязняющих веществ (Нсб.н.) руб./т	Плата за загрязнение воды взвешенными веществами, руб.
грунтов при помощи грейферного земснаряда)			
Размещение грунта на площадке складирования (923)	17 218,11		3 160 900,63
<b>Всего:</b>	<b>39 160,00</b>		<b>7 189 012,99</b>

Общий ущерб за загрязнение воды взвешенными веществами при строительстве газопровода в случае использования грейферного земснаряда составит 7 189,013 тыс. руб.

#### Плата за сброс загрязняющих веществ после гидроиспытаний

Расчёт платы представлен в соответствии с «Методическими указаниями по расчёту платы за неорганизованный сброс загрязняющих веществ в водные объекты», 1998 г. Согласно Постановлению Правительства № 344 учтены нормативы платы за сброс загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты.

Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в акваторию Чёрного моря (в пределах установленных допустимых нормативов) представлен в таблице 14.2-3.

**Таблица 14.2-3 Расчет величины платы за сброс загрязняющих веществ в акваторию Чёрного моря**

Наименование вещества	Масса сбрасываемого вещества т/период строительства	Норматив платы за сброс 1 т ЗВ в пределах установленных допустимых нормативов сброса, руб.	Коэфф. индексации платы за сброс на 2013 год	Коэф. ООПТ	Величина платы за сбросы ЗВ руб.
Взвешенные вещества	0,0188	366,0	2,20	2	30,28
Натрий	0,155	2,5	2,20		1,7
Железо	0,00004	2755	1,79		0,4
Сульфаты	0,645	2,8	1,79		6,46
<b>ВСЕГО:</b>					<b>38,84</b>

Плата за сброс загрязняющих веществ в акваторию Чёрного моря составит 38,84 руб.

## **Экономическая оценка сброса хозяйственно-бытовых и очищенных льяльных вод**

В соответствии с п. 3. ст. 11 Водного кодекса Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ не требуется заключение договора водопользования или принятие решения о предоставлении водного объекта в пользование в случае, если водный объект используется в числе прочего для судоходства (в том числе морского судоходства). Сброс очищенных хозяйственно-бытовых и льяльных вод является неотъемлемой частью штатного режима эксплуатации судов.

В настоящее время отсутствуют четкие требования и реальные механизмы взимания органами исполнительной власти платы за сброс очищенных хозяйственно-бытовых и льяльных вод с судовладельцев (многие из которых являются юр. лицами иностранных держав).

В настоящем разделе выполнена оценка массы сбрасываемых с хозяйственно-бытовыми и льяльными водами веществ в денежном эквиваленте. Нормативы платы приняты в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 12.06.2003 № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления».

Общий объём очищенных льяльных вод, которые подлежат в соответствии с требованиями МАРПОЛ сбросу на период строительства составляет 153 124.40 м<sup>3</sup>. Концентрация нефтепродуктов в воде после сепарации в соответствии с требованиями МАРПОЛ составляет 15 мг/л. таким образом общая масса нефтепродуктов в указанном объеме очищенных льяльных вод составляет 2,29 т.

В соответствии с Санитарными правилами для морских судов СССР, утвержденными Главным государственным санитарным врачом СССР 21.12.1982 № 2641-82 установки для очистки и обеззараживания сточных вод должны обеспечивать следующую степень очистки сточных вод: коли-индекс не более 1000, количество взвешенных веществ не более 50 мг/л, биологическая потребность в кислороде (БПК<sub>5</sub>) 50 мг/л, количество хлоридов не более 5 мг/л в сбрасываемых водах.

Расчет платы за негативное воздействие на период строительства и эксплуатации представлен в таблицах 14.2-4 – 14.2-5.



Таблица 14.2-4 Экономическая оценка сброса хозяйственно-бытовых и очищенных льяльных вод в период строительства

№	Загрязняющее вещество	Концентрация, мг/л	Объем стока, м <sup>3</sup>	Масса, т	Норматив платы руб/т	Коэффициент пересчета в цены 2013 г	Коэф-нт, учитывающий э.ф.	Коэф-т ООПТ	Сумма платежей, руб
<i>Очищенные льяльный воды</i>									
1.	Нефтепродукты	15	153124,4	2,29	5510	2,2	1,2	2	66622,6
<i>Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды</i>									
2.	Взвешенные вещества	50	93735	4,6	366	2,2	1,2	2	8889,4
3.	БПК <sub>5</sub>	50		4,6	91	2,2	1,2	2	2210,2
4.	Хлориды	5		0,5	0,9	2,2	1,2	2	2,36

Таблица 14.2-5 Экономическая оценка сброса хозяйственно-бытовых и очищенных льяльных вод в период эксплуатации

№	Загрязняющее вещество	Концентрация, мг/л	Объем стока, м <sup>3</sup>	Масса, т	Норматив платы руб/т	Коэффициент пересчета в цены 2013 г	Коэф-нт, учитывающий э.ф.	Коэф-т ООПТ	Сумма платежей, руб
<b>2016 г.</b>									
<i>Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды</i>									
1.	Взвешенные вещества	50	713,2	0,03	366	2,2	1,2	2	8889,4
2.	БПК <sub>5</sub>	50		0,03	91	2,2	1,2	2	2210,2
3.	Хлориды	5		0,003	0,9	2,2	1,2	2	2,36
<i>Очищенные льяльный воды</i>									
4.	Нефтепродукты	15	1250	0,02	5510	2,2	1,2	2	66622,6
<b>2017 г.</b>									
<i>Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды</i>									
5.	Взвешенные вещества	50	1140,4	0,06	366	2,2	1,2	2	115,9
6.	БПК <sub>5</sub>	50		0,06	91	2,2	1,2	2	28,8
7.	Хлориды	5		0,005	0,9	2,2	1,2	2	0,02

№	Загрязняющее вещество	Концентрация, мг/л	Объем стока, м <sup>3</sup>	Масса, т	Норматив платы руб/т	Коэффициент пересчета в цены 2013 г	Коэф-нт, учитывающ ий э.ф.	Коэф-т ООПТ	Сумма платежей, руб
<i>Очищенные льяльный воды</i>									
8.	Нефтепродукты	15	2000	0,03	5510	2,2	1,2	2	872,8
<b>2018 г.</b>									
<i>Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды</i>									
9.	Взвешенные вещества	50	713,2	0,03	366	2,2	1,2	2	57,9
10	БПК <sub>5</sub>	50		0,03	91	2,2	1,2	2	14,4
11	Хлориды	5		0,003	0,9	2,2	1,2	2	0,014
<i>Очищенные льяльный воды</i>									
12	Нефтепродукты	15	1250	0,02	5510	2,2	1,2	2	581,8
<b>2019 и 2020 гг.</b>									
<i>Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды</i>									
13	Взвешенные вещества	50	572	0,03	366	2,2	1,2	2	57,9
14	БПК <sub>5</sub>	50		0,03	91	2,2	1,2	2	14,4
15	Хлориды	5		0,003	0,9	2,2	1,2	2	0,014
<i>Очищенные льяльный воды</i>									
16	Нефтепродукты	15	1000	0,015	5510	2,2	1,2	2	436,4
<b>Ежегодна с 2021 г</b>									
<i>Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды</i>									
17	Взвешенные вещества	50	924,4	0,04	366	2,2	1,2	2	77,3
18	БПК <sub>5</sub>	50		0,04	91	2,2	1,2	2	19,2
19	Хлориды	5		0,004	0,9	2,2	1,2	2	0,02
<i>Очищенные льяльный воды</i>									
20	Нефтепродукты	15	500	0,002	5510	2,2	1,2	2	58,18

### Плата за пользование акваторий для строительства трубопровода

В соответствии со ст. 11 Водного кодекса Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ на основании решений о предоставлении водных объектов в пользование, если иное не предусмотрено частью 3 указанной статьи, водные объекты, находящиеся в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, собственности муниципальных образований, предоставляются в пользование в числе прочего для строительства трубопроводов и других линейных объектов, если такое строительство связано с изменением дна и берегов водных объектов;

Согласно Налоговому кодексу Российской Федерации (часть вторая) от 05.08.2000 № 117-ФЗ налоговая ставка (тыс. рублей в год) за 1 км<sup>2</sup> используемой акватории Черного моря (территориальные воды) составляет 49,8 тыс.р /год.

Расчет платы за пользование акваторий Черного моря для строительства магистрального газопровода «Южный поток» представлен в таблице 14.2-6.

**Таблица 14.2-6 Расчет платы за пользование акваторий Черного моря для целей строительства газопровода**

Участок	1 нитка	2 нитка	3 нитка	4 нитка
Длина (км)/Ширина(км)	53/1	53/1	53/1	53/1
Площадь (км <sup>2</sup> )	53	53	53	53
Средняя Продолж. ст-ва	1 год	1 год	1 год	1 год
Ставка платы за 1 км <sup>2</sup> (тыс.р.)	49,8	49,8	49,8	49,8
Плата за пользование (тыс.р.)	2639,4	2639,4	2639,4	2639,4
<b>Итого (тыс. руб.)</b>	<b>10 557,6</b>			

Ориентировочная плата за пользование акваторий Черного моря для строительства магистрального газопровода «Южный поток» составляет 10 557 600 р.

### 14.3 Расчет ущерба водным биоресурсам

Расчет ущерба, который может быть нанесен водной биоте при строительстве рассматриваемых морских участков 1 - 4 ниток газопровода «Южный поток», выполнен в соответствии с «Методикой исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам» (утверждена приказом Росрыболовства от 25.11.2011 г. № 1166 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам», зарегистрирована Минюстом России 05.03.2012 г. № 23404) (далее – Методика).

Методика, официально вступившая в действие 13.07.2012 г., разработана в целях совершенствования методической базы в области сохранения водных биологических ресурсов и практического применения при выполнении расчетов для осуществления мероприятий по возмещению вреда водным биологическим ресурсам от намечаемой деятельности. В Методике учтены новые научно-методические разработки, исправляющие

ошибки и неточности отдельных положений и расчетных формул, используемых в предыдущих методиках.

В приложениях к Методике приводятся, доработанные на основе современных научных исследований и в соответствии с практикой деятельности предприятий по воспроизводству водных биоресурсов Российской Федерации следующие величины:

- коэффициенты, характеризующие биопродукционные процессы в водных объектах по основным рыбохозяйственным бассейнам;
- нормативы удельных капитальных вложений по объектам воспроизводства и видам рыб по основным рыбохозяйственным бассейнам;
- укрупненные нормативы удельных эксплуатационных затрат по объектам воспроизводства и видам рыб по основным рыбохозяйственным бассейнам.

Согласно Методике, ущерб рыбным запасам для рассматриваемых морских участков 1 - 4 ниток газопровода «Южный поток» может быть вызван:

- снижением рыбопродуктивности отдельных участков Черного моря вследствие ухудшения условий размножения, нагула и зимовки рыб;
- непосредственно гибелью кормовых организмов, икры и личинок рыб.

Далее приводятся положения Методики, а также описываются исходные данные принятые для расчета ущерба водным биоресурсам при строительстве рассматриваемых морских участков 1 - 4 ниток газопровода «Южный поток».

#### **Расчет ущерба от гибели фито- и зоопланктона при заборе воды на гидроиспытания, при работе средств гидромеханизации и грунтовых работах**

Определение потерь водных биоресурсов от гибели организмов фитопланктона при заборе воды из Черного моря на гидроиспытания и работу средств гидромеханизации, а также в шлейфах дополнительной мутности, образующейся при выполнении операций производится по формуле 5а Методики:

$$N = B \times (1 + P/V_{\text{сут}}) \times W_{\text{сут}} \times t_{\text{сут}} \times K_E \times (K_3 / 100) \times d \times 10^{-3}$$

- где: N – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;
- B – средняя многолетняя для данного сезона (сезонов, года) величина общей биомассы кормовых планктонных организмов, г/м<sup>3</sup> (в соответствии с данными изысканий ФГУП «АзНИИРХ» 2011г. составляет для организмов фитопланктона – 0,2 г/м<sup>3</sup>);
- P/V<sub>сут</sub> – средний суточный коэффициент для перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (годового значение продукционного коэффициента в соответствии с таблицей 1 приложения к Методике составляет – 250, суточное значение в рассматриваемом случае равно 1);
- W – объем воды в зоне воздействия, в котором прогнозируется гибель кормовых

- планктонных организмов, м<sup>3</sup> (в соответствии с таблицами 1.2, 1.3, 4.3.5.5, 4.3.6.5, 4.3.6.8, 4.3.6.8 Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4);
- $K_E$  – коэффициент эффективности использования пищи на рост (в соответствии с таблицей 1 Приложения к Методике равен значению – 0,033);
- $K_3$  – средний для данной экосистемы (района) и сезона (года) коэффициент (доля) использования кормовой базы (в соответствии с таблицей 1 Приложения к Методике равен 10%);
- $d$  – степень воздействия, или доля количества гибнущих организмов от общего их количества, в данном случае отношение величины теряемой биомассы к величине исходной биомассы, в долях единицы (исходя из принятого в разделе 6.2 допущения -50%-ное снижение продуктивности фито-, зоопланктона при концентрациях взвеси 20-100 мг/л и 100%-ное - при концентрациях выше 100 мг);
- $10^{-3}$  – показатель перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

Показатель коэффициента использования кормовой базы ( $K_E$ ) является обратной величиной кормового коэффициента ( $K_1$ ), то есть  $K_E = 1/K_1$ . (Указанное положение справедливо для остальных формул, использующих этот показатель).

Определение потерь водных биоресурсов при заборе воды из Черного моря и в шлейфах дополнительной мутности от гибели зоопланктона, который может быть использован в пищу хищными рыбами или другими водными биоресурсами, производится по формуле 5 Методики:

$$N = B \times (1 + P/B) \times W \times K_E \times (K_3 / 100) \times d \times 10^{-3}$$

- где:  $N$  – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;
- $B$  – средняя многолетняя для данного сезона (сезонов, года) величина общей биомассы кормовых планктонных организмов, г/м<sup>3</sup> (в соответствии с данными изысканий ФГУП «АзНИИРХ» 2011г. составляет для организмов зоопланктона – 0,275 г/м<sup>3</sup>);
- $P/B$  – коэффициент для перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (продукционный коэффициент для зоопланктона, в соответствии с таблицей 1 приложения к Методике, составляет 33,8);
- $W$  – объем воды в зоне воздействия, в котором прогнозируется гибель кормовых планктонных организмов, м<sup>3</sup>; (в соответствии с таблицами 1.2, 1.3, 4.3.5.5, 4.3.6.5, 4.3.6.8 и 4.3.6.8 Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 3);
- $K_E$  – коэффициент эффективности использования пищи на рост (в соответствии с таблицей 1 Приложения к Методике равен значению – 0,167);
- $K_3$  – средний для данной экосистемы (района) и сезона (года) коэффициент (доля) использования кормовой базы, (тела в соответствии с таблицей 1 Приложения к Методике - 25%);

- d – степень воздействия, или доля количества гибнущих организмов от общего их количества, в данном случае отношение величины теряемой биомассы к величине исходной биомассы, в долях единицы (исходя из принятого в разделе 6.2 допущения – 50%-ное снижение продуктивности фито-, зоопланктона при концентрациях взвеси 20-100 мг/л и 100%-ное - при концентрациях выше 100 мг;
- $10^{-3}$  – показатель перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

### Расчет ущерба вследствие гибели кормового бентоса

Определение потерь водных биоресурсов от гибели кормового бентоса в ходе выполнения операций по укладке трубопровода на дно Черного моря и погребением под слоем осадков взвеси, образующийся в результате проведения подводных грунтовых работ, толщиной более 50 мм, производится по формуле 5с Методики:

$$N = B \times (1 + P/B) \times S \times K_E \times (K_3 / 100) \times d \times \Theta \times 10^{-3}$$

- где: N – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг, т;
- B – средняя многолетняя для данного сезона года величина общей биомассы кормовых организмов бентоса, г/м<sup>2</sup> (в соответствии с материалами изысканий ФГУП «АзНИИРХ» 2011г. составляет 0,255 мг/м<sup>2</sup>);
- P/B – коэффициент перевода биомассы кормовых организмов в продукцию кормовых организмов (продукционный коэффициент в соответствии с таблицей 1 Приложения к Методике равен 2,6);
- S – площадь зоны воздействия, где прогнозируется гибель кормовых организмов бентоса, м<sup>2</sup> (в соответствии с таблицами 1.2, 1.3 и расчетными таблицами Приложения Г, раздел 7, часть 1, книга 4);
- K<sub>E</sub> – коэффициент эффективности использования пищи на рост (в соответствии с таблицей 1 Приложения к Методике равен значению – 0,167);
- K<sub>3</sub> – средний для данной экосистемы (района) и сезона года коэффициент (доля) использования кормовой базы рыбами-бентофагами, используемыми в целях рыболовства, в соответствии с таблицей 1 Приложения к Методике – 6%);
- d – степень воздействия, или доля количества гибнущих организмов от общего их количества, в данном случае отношение величины теряемой биомассы к величине исходной биомассы (в рассматриваемом случае в соответствии с разделом 6.2 предполагается 100 % гибель организмов бентоса под слоем осадка более 50 мм;
- Θ – величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых водных биоресурсов, которая определяется согласно пункту 51 Методики и составляет с учетом восстановления биопродукционного потенциала за 5 лет величину 2,5;
- $10^{-3}$  – множитель для перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

## Расчет ущерба вследствие гибели ихтиопланктона и икры

Определение потерь водных биоресурсов от гибели пелагической икры, личинок и их ранней молоди при воздействии взвеси, производится по формуле 4а Методики:

$$N = n_{\text{ни}} \times W \times (K_1 / 100) \times p \times d \times \Theta \times 10^{-3},$$

- где: N – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;
- $n_{\text{ни}}$  – средняя за период встречаемости данной стадии или весовой категории концентрация (численность) икры, личинок или ранней молоди в зоне воздействия, экз./м<sup>3</sup> (по материалам изысканий ФГУП «АзНИИРХ» 2011г. в соответствии с таблицей 6.2-1);
- W – объем воды в зоне воздействия, в котором прогнозируется гибель икры, личинок или ранней молоди видов водных биоресурсов, которые используются или могут быть использованы в целях рыболовства, м<sup>3</sup>;
- $K_1$  – коэффициент пополнения промыслового запаса, % (промысловый возврат по материалам изысканий ФГУП «АзНИИРХ» 2011г. в соответствии с таблицей 6.2-1);
- p – средняя масса рыб промысловых размеров, г, кг (по материалам изысканий ФГУП «АзНИИРХ» в соответствии с таблицей 6.2-1);
- d – степень воздействия, или доля количества гибнущей икры, личинок, ранней молоди от их общего количества, в долях единицы (исходя из принятого в разделе 6.2 допущения -50%-ная гибель при концентрациях взвеси 20-100 мг/л и 100%-ная - при концентрациях выше 100 мг);
- $\Theta$  – величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых водных биоресурсов, которая определяется согласно пункту 51 настоящей Методики (исходя из того, что подавляющую основу теряемой рыбопродукции составляет икра и личинки хамсы, наиболее короткоциклического вида ихтиофауны Черного моря, указанный коэффициент равен 1);
- $10^{-3}$  – показатель перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

Определение потерь водных биоресурсов от их гибели при заборе воды из Черного моря производится по формуле 4 б:

$$N = n_{\text{пм}} \times W \times [(100 - K_0) / 100] \times (K_1 / 100) \times p \times \Theta \times 10^{-3},$$

- где: N – потери (размер вреда) водных биоресурсов, кг или т;
- $n_{\text{пм}}$  – средняя за период встречаемости данной стадии или весовой категории концентрация (численность) пелагических рыб (или других представителей нектона) в зоне водозабора, в соответствии с таблицей 6.2-1 по материалам изысканий ФГУП «АзНИИРХ» 2011г, экз./м<sup>3</sup>;

- W – объем воды, забираемой водозабором за расчетный период, (в соответствии с разделом 6.2 – по 2000 м<sup>3</sup> на каждую нитку, всего – 8000 м<sup>3</sup>);
- K<sub>0</sub> – коэффициент эффективности рыбозащитного сооружения (РЗС) на водозаборном сооружении, определяемый как отношение количества рыб, гибель которых предотвращается РЗС, к числу рыб, которые погибли бы в водозаборном сооружении без оборудования его РЗС, % (в рассматриваемом случае принимается 100 % гибель икры и личинок рыб при их попадании в водозаборное сооружение);
- K<sub>1</sub> – коэффициент пополнения промыслового запаса (промысловый возврат по материалам изысканий в соответствии с таблицей 6.2-1), %;
- p – средняя масса рыб промысловых размеров, (по материалам изысканий в соответствии с таблицей 6.2-1), г, кг;
- Θ – величина повышающего коэффициента, учитывающего длительность негативного воздействия намечаемой деятельности и время восстановления (до исходной численности, биомассы) теряемых водных биоресурсов, которая определяется согласно пункту 51 настоящей Методики (исходя из того, что подавляющую основу теряемой рыбопродукции составляет икра и личинки хамсы, наиболее короткоциклического вида ихтиофауны Черного моря, указанный коэффициент равен 1);
- 10<sup>-3</sup> – множитель для перевода граммов в килограммы или килограммов в тонны.

Параметры воздействия на водные биоресурсы, значения коэффициентов характеризующих интенсивность биопродукционных процессов, принятые в соответствии с таблицей 2 Приложения Методики, расчет потерь водных биоресурсов в результате гибели кормовых организмов и снижения биопродукционного потенциала в зоне повышенной мутности, нарушения поверхности дна и водозаборе представлены в таблицах 14.3-1 – 14.3-10.

В данном случае прямые потери (от непосредственного воздействия) запасов взрослых особей рыб отсутствуют. Поэтому ущерб их запасам оценивается через потери кормовых организмов фито-, зоопланктона и кормового бентоса.

Ущерб рыбным запасам вследствие потерь личинок рыб учитывается независимо от потерь кормовых организмов в тех же объемах воды, поскольку к моменту перехода ихтиопланктона на экзогенное питание состав кормового планктона радикально меняется в ходе естественной сукцессии планктонного сообщества, а последствия от гибели кормовых организмов и ранних стадий рыб (личинок) различны по времени их наступления.



Таблица 14.3-1 Параметры воздействия на водные биоресурсы и основные продукционные показатели гидробионтов для расчета ущерба водным биоресурсам при производстве подводных грунтовых работ на выходе 1-4 ниток трубопроводов из микротоннелей

№ п/п	Операция	Объем работ, м <sup>3</sup>	Объем воды, потребляемой гидромеханизмами, м <sup>3</sup>	Площадь нарушаемых участков дна, м <sup>2</sup>	Площадь участков дна под слоем осадков более 50 мм, м <sup>2</sup>	Объемы воды загрязненные концентрацией от 20 до 100 мг/л в течении более 10 часов, м <sup>3</sup>	Объемы воды загрязненные более 100 мг/л в течении более 10 часов, м <sup>3</sup>	Продолжительность работ, час	Фитопланктон				Зоопланктон				Кормовой бентос				Ихтиопланктон, мкра	
									В, г/м <sup>3</sup>	1+P/B	1/к2	к3/100	В, г/м <sup>3</sup>	1+P/B	1/к2	к3/100	В, г/м <sup>2</sup>	1+P/B	1/к2	к3/100		Сумма, кг/м <sup>3</sup> в пром-возврате
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
1	Выемка грунта	100000	150000	7400	18075	295132	21332	140	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349	
2	Отсыпка в отвал		0	9900	0	0	0	0	140	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
3	Выемка грунта из отвала		150000	9900	0	0	0	0	140	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
4	Обратная засыпка		0	7400	7250	305640	21830	140	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349	
Итого:		400000	300000	34600	25325	600772	43162	560														

Таблица 14.3-2 Расчет ущерба водным биоресурсам при производстве подводных грунтовых работ на выходе 1-4 ниток трубопроводов из микротоннелей

N п/п	Операция	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов кормового бентоса, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели макрофитобентоса, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели иктиопланктона в зоне воздействия концентрации взвешенных веществ от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели иктиопланктона в зоне воздействия концентрации взвешенных веществ выше 100 мг/л, НП, кг	Итого, кг	Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс.шт.	Эксплуатационные затраты	
													руб./ шт.	тыс.руб.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Выемка грунта	0,197	0,228	123,446	71,664	5,164	62,261	1,029	0,598	264,588	2,75	19,243	16,44	316,351
2	Отсыпка в отвал	0,000	0,000	0,000	0,000	2,007	83,295	0,000	0,000	85,302	2,75	6,204	16,44	101,990
3	Выемка грунта из отвала	0,000	0,200	0,000	62,741	2,007	83,295	0,000	0,523	148,767	2,75	10,819	16,44	177,871
4	Обратная засыпка	0,204	0,029	127,842	9,131	2,970	62,261	1,066	0,076	203,579	2,75	14,806	16,44	243,406
Итого:		0,401	0,458	251,288	143,536	12,148	296,112	2,096	1,197	702,235		51,072		839,618

**Таблица 14.3-3 Параметры воздействия на водную биоту и основные продукционные показатели гидробионтов для расчета ущерба водным биоресурсам при выравнивании свободных пролетов в глубоководной части 1-4 ниток трубопровода**

№ п/п	Операция	Объем работ, м³	Объем воды, потребляемой гидромеханизмами, куб.м	Площадь нарушаемых участков дна, м²	Площадь участков дна под слоем осадков более 50 мм, м²	Объемы воды загрязненные концентрацией 20-100 мг/л в течении более 10 часов, м³	Объемы воды загрязненные концентрацией более 100 мг/л в течении более 10 часов, м³	Время существования шлейфов с концентрацией выше пороговой, час	Фитопланктон				Зоопланктон				Кормовой бентос				Ихтиопланктон ,икра
									В, г/м³	1+P/B	1/k2	k3/100	В, г/м³	1+P/B	1/k2	k3/100	В, г/м²	1+P/B	1/k2	k3/100	
1	2	3	4	5	6	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	1 нитка	11000	16500	7100	0	273686	16475	206	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
	1/3, Выемка грунта трубозаглубителем																				
	1/4, Засыпка после укладки	16000	0	21150	0	321386	26756	32,6	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
ИТОГО 1 нитка		27000	16500	28250	0	595072	43231	238,6													0,000007
2	2 нитка	11000	16500	7100	0	58045	17843	210	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
	2/3, Выемка грунта трубозаглубителем																				
	2/4, Засыпка после укладки	16000	0	21150	0	138378	6821	32,2	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
ИТОГО 2 нитка		27000	16500	28250	0	196423	24664	242,2													0,000007
3	3 нитка	11000	16500	7100	0	269672	14235	220	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
	3/3, Выемка грунта трубозаглубителем																				
	3/4, Засыпка после укладки	16000	0	21150	0	119939	4204	32,1	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
ИТОГО 3 нитка		27000	16500	28250	0	389611	18439	252,1													0,000007
4	4 нитка	11000	16500	7100	0	296420	18597	220	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
	4/3, Выемка грунта трубозаглубителем																				
	4/4, Засыпка после укладки	16000	0	21150	0	132471	6382	32,1	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,000003
ИТОГО 4 нитка		27000	16500	28250	0	428891	24979	252,1													0,000007
Итого 1-4 нитки:		108000	66000	113000	0	1609997	111313	985													0,000028

Таблица 14.3-4 Расчет ущерба водным биоресурсам при выравнивании свободных пролетов в глубоководной части

№ п/п	Операция		Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией 20-100 мг/л , НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л и заборе воды средствами гидромеханизации , НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией 20-100 мг/л , НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л и заборе воды средствами гидромеханизации , НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов кормового бентоса, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов макрофитобентоса, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона в зоне мутности с концентрацией 20-100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л и заборе воды средствами гидромеханизации, НП, кг	Итого , кг	Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс.шт.	Эксплуат. затраты	
														руб./ шт.	тыс.руб.
1	2		3	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	1 нитка	1/3, Выемка грунта трубозаглубителем	0,182	0,044	64,140	0,060	1,439	0,000	0,477	0,592	66,935	2,75	4,868	16,44	80,030
		1/4, Засыпка после укладки	0,214	0,036	67,214	0,049	4,288	0,000	0,561	0,654	73,015	2,75	5,310	16,44	87,299
ИТОГО 1 нитка			0,397	0,080	131,353	0,110	5,727	0,000		1,246	139,950		10,178		167,330
2	2 нитка	2/3, Выемка грунта трубозаглубителем	0,084	0,046	19,041	0,063	1,439	0,000	0,101	0,221	20,996	2,75	1,527	16,44	25,103
		2/4, Засыпка после укладки	0,092	0,009	28,940	0,013	4,288	0,000	0,241	0,265	33,848	2,75	2,462	16,44	40,470
ИТОГО 2 нитка			0,177	0,055	47,981	0,075	5,727	0,000		0,486	54,844		3,989		65,573
3	3 нитка	3/3, Выемка грунта трубозаглубителем	0,221	0,041	63,300	0,056	1,439	0,000	0,470	0,578	66,105	2,75	4,808	16,44	79,038
		3/4, Засыпка после укладки	0,080	0,006	25,084	0,008	4,288	0,000	0,209	0,224	29,898	2,75	2,174	16,44	35,747
ИТОГО 3 нитка			0,301	0,047	88,384	0,064	5,727	0,000		0,801	96,003		6,982		114,785
4	4 нитка	4/3, Выемка грунта трубозаглубителем	0,244	0,047	68,894	0,064	1,439	0,000	0,517	0,639	71,845	2,75	5,225	16,44	85,901
		4/4, Засыпка после укладки	0,088	0,009	27,705	0,012	4,288	0,000	0,231	0,253	32,585	2,75	2,370	16,44	38,960
ИТОГО 4 нитка			0,333	0,055	96,599	0,076	5,727	0,000	0,748	0,893	104,430		7,595		124,861
Итого 1-4 нитки:			1,207	0,236	364,317	0,325	22,908	0,000	0,748	3,426	395,228		28,744		472,548

Таблица 14.3-5 Параметры воздействия на водную биоту, основные продукционные показатели гидробионтов и расчет ущерба водным биоресурсам при заборе воды на гидроиспытания 1-4 ниток трубопроводов

№ п/п	Операция	Объем воды, потребляемой гидромеханизмами, куб.м	Фитопланктон				Зоопланктон				Ихтиопланктон ,икра	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона, НП, кг	Итого , кг	Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс.шт.	Эксплуатационные затраты	
			В, г/м³	1+P/B	1/ k2	k3/100	В, г/м³	1+P/B	1/ k2	k3/100								Сумма, кг/м³ в промвозвр.	руб./шт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Забор воды на гидроиспытания трубопровода	8000	0,2	2	0,03	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,000003	0,011	3,346	0,028	3,385	2,75	0,246	16,44	4,047

Таблица 14.3-6 Параметры воздействия на водные биоресурсы и основные продукционные показатели гидробионтов для расчета ущерба водным биоресурсам при размещении грунта на площадке 922

№ п/п	Операция	Площадь участков дна под слоем осадков более 50 мм, м²	Объемы воды загрязненные концентрацией от 20 до 100 мг/л в течении более 10 часов, м³	Объемы воды загрязненные более 100 мг/л в течении более 10 часов, м³	Продолжительность работ, сут	Фитопланктон				Зоопланктон				Кормовой бентос				Ихтиопланктон ,икра
						В, г/м³	1+P/B	1/ k2	k3/100	В, г/м³	1+P/B	1/ k2	k3/100	В, г/м²	1+P/B	1/ k2	k3/100	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	1 нитка	62768,5	193857	16438	2	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
2	2 нитка	78460,6	193857	16438	2,5	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
3	3 нитка	31884,3	193857	16438	1	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
4	4 нитка	31384,3	193857	16438	1	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
Итого:		204498	775428	65752	6,5													

Таблица 14.3-7 Расчет ущерба водным биоресурсам при размещении грунта на площадке 922

№ п/п	Операция	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов кормового бентоса, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона в зоне воздействия концентрации взвешенных веществ от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона в зоне воздействия концентрации взвешенных веществ выше 100 мг/л, НП, кг	Итого, кг	Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс. шт.	Эксплуатационные затраты	
												руб./шт.	тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1 нитка	0,129	0,022	40,543	6,876	12,725	0,676	0,057	61,028	2,75	4,438	16,44	72,967
2	2 нитка	0,129	0,022	40,543	6,876	15,906	0,676	0,057	64,209	2,75	4,670	16,44	76,771
3	3 нитка	0,129	0,022	40,543	6,876	6,464	0,676	0,057	54,767	2,75	3,983	16,44	65,481
4	4 нитка	0,129	0,022	40,543	6,876	6,362	0,676	0,057	54,665	2,75	3,976	16,44	65,360
Итого 1-4 нитки:		2,517	3,088	162,171	30,502	45,457	2,705	6,229	255,152		17,067		280,579

Таблица 14.3-8 Параметры воздействия на водные биоресурсы и основные производственные показатели гидробионтов для расчета ущерба водным биоресурсам при размещении грунта на площадке 923

№ п/п	Операция	Площадь участков дна под слоем осадков более 50 мм, м²	Объемы воды загрязненные концентрацией от 20 до 100 мг/л в течении более 10 часов, м³	Объемы воды загрязненные более 100 мг/л в течении более 10 часов, м³	Продолжительность работ, сут	Фитопланктон				Зоопланктон				Кормовой бентос				Ихтиопланктон, икра
						В, г/м³	1+P/B	1/k2	k3/100	В, г/м³	1+P/B	1/k2	k3/100	В, г/м²	1+P/B	1/k2	k3/100	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	1 нитка	64333,4	193857	15458	2	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
2	2 нитка	80416,7	193857	15458	2,5	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
3	3 нитка	32166,3	193857	15458	1	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
4	4 нитка	32166,6	193857	15458	1	0,2	2	0,033	0,1	0,275	33,8	0,167	0,27	0,255	3,6	0,167	0,53	0,00000349
Итого 1-4 нитки:		209083	775428	61832	6,5													



Таблица 14.3-9 Расчет ущерба водным биоресурсам при размещении грунта на площадке 923

№ п/п	Операция	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов фитопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов зоопланктона в зоне мутности с концентрацией выше 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов кормового бентоса, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона в зоне воздействия концентрации взвешенных веществ от 20 до 100 мг/л, НП, кг	Потери водных биоресурсов в результате гибели ихтиопланктона в зоне воздействия концентрации взвешенных веществ выше 100 мг/л, НП, кг	Итого, кг	Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс. шт.	Эксплуат. затраты	
												руб./ шт.	тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1 нитка	0,129	0,021	40,543	6,466	13,042	0,676	0,054	60,930	2,75	4,431	16,44	72,851
2	2 нитка	0,129	0,021	40,543	6,466	16,302	0,676	0,054	64,191	2,75	4,668	16,44	76,749
3	3 нитка	0,129	0,021	40,543	6,466	6,521	0,676	0,054	54,409	2,75	3,957	16,44	65,054
4	4 нитка	0,129	0,021	40,543	6,466	6,521	0,676	0,054	54,409	2,75	3,957	16,44	65,054
Итого 1-4 нитки:		2,517	3,082	162,171	28,863	46,386	2,705	6,216	254,423		17,014		279,707

Таблица 14.3-10 Параметры воздействия на водную биоту, основные производственные показатели донных гидробионтов и расчет ущерба водным биоресурсам при укладке 1-4 ниток трубопроводов на морское дно

№ п/п	Операция	Площадь нарушаемых участков дна, м <sup>2</sup>	Кормовой бентос				Потери водных биоресурсов в результате гибели организмов кормового бентоса, НП, кг	Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс. шт.	Эксплуатационные затраты	
			В, г/м <sup>2</sup>	1+P/B	1/k2	k3/100				руб./ шт.	тыс. руб.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Укладка трубопроводов на дно	78695	0,255	3,6	0,167	0,53	15,953	2,75	1,160	16,44	19,075



Таким образом, исходя из результатов расчетов, приведенных в таблицах 6.4-1 – 6.4-10 потери водных биоресурсов при выполнении работ по выемке грунта, отсыпке в отвал, выемке из отвала и обратной его засыпке при обустройстве выхода 1-4 ниток трубопроводов из микротоннеля составят 725,235 кг, в том числе:

- от гибели организмов фитопланктона – 5,858 кг;
- от гибели организмов зоопланктона – 397,824 кг;
- от гибели организмов кормового бентоса – 16,148 кг;
- от гибели организмов макрофитобентоса – 296,112 кг;
- гибель икры и ихтиопланктона – 9,293 кг.

При выемке грунта трубнозаглубителем и засыпке после укладки 1-4 ниток трубопроводов при выравнивании свободных пролетов в глубоководной части – 393,167 кг, в том числе:

- от гибели организмов фитопланктона – 1,443 кг;
- от гибели организмов зоопланктона – 364,642 кг;
- от гибели организмов кормового бентоса – 22,908 кг;
- гибель икры и ихтиопланктона – 4,174 кг.

При заборе воды на гидроиспытания и гидромеханизированных работ потери водных биоресурсов составят 3,385 кг, в том числе:

- от гибели организмов фитопланктона – 0,011 кг;
- от гибели организмов зоопланктона – 3,346 кг;
- гибель икры и ихтиопланктона – 0,028 кг.

Потери водных биоресурсов от укладки 1-4 ниток трубопровода на дно от гибели организмов кормового бентоса составят 15,953 кг.

Потери водных биоресурсов при размещении грунта, изъятых при выравнивании свободных пролетов в глубоководной части, на площадке складирования № 922 – 255,152 кг, в том числе:

- от гибели организмов фитопланктона – 5,605 кг;
- от гибели организмов зоопланктона – 192,673 кг;
- гибель икры и ихтиопланктона – 8,934 кг;
- от гибели организмов кормового бентоса – 45,457 кг.

Общие потери водных биоресурсов при прокладке газопровода на морском участке при варианте складирования на свалке № 922 составят 1 084,617 кг.

Потери водных биоресурсов при размещении грунта, изъятых при выравнивании свободных пролетов в глубоководной части, на площадке складирования № 923 – 252,633 кг, в том числе:

- от гибели организмов фитопланктона – 5,599 кг;
- от гибели организмов зоопланктона – 191,034 кг;
- гибель икры и ихтиопланктона – 8,921 кг;
- от гибели организмов кормового бентоса – 46,386 кг.

Общие потери водных биоресурсов при прокладке газопровода на морском участке при варианте складирования на свалке № 923 составят 1 084,888 кг.

#### **Определение объема компенсационных мероприятий и расчет затрат на их выполнение**

В соответствии с пунктом 56 Методики восстановительные мероприятия разрабатываются с учетом объемов прогнозируемых потерь водных биоресурсов и их отдельных видов, продолжительности негативного воздействия на водные биоресурсы, с учетом возможности и сроков, необходимых для их естественного восстановления, целесообразности и возможности выполнения тех или иных восстановительных мероприятий, наличия технологий искусственного воспроизводства, состояния запасов водных биоресурсов и их кормовой базы и осуществляются посредством искусственного воспроизводства водных биоресурсов для восстановления нарушенного состояния их запасов, рыбохозяйственной мелиорации водных объектов для восстановления нарушенного состояния мест размножения, зимовки, нагула, путей миграции водных биоресурсов, акклиматизации (реакклиматизации) водных биоресурсов для восстановления угнетенных в результате осуществления хозяйственной и иной деятельности запасов отдельных видов водных биоресурсов или создания новых, расширения или модернизации существующих производственных мощностей, обеспечивающих выполнение таких мероприятий.

Рыбоводно-мелиоративные мероприятия представляют собой мероприятия по искусственному разведению молоди ценных рыб (рыбоводные заводы, рыбопитомники, нерестово-выростные хозяйства, инкубационные цеха), устройство искусственных нерестилищ, гидротехническое строительство с целью улучшения условий размножения и обитания рыб, выкос излишней водной растительности, расчистка родников, углубление и расчистка проток, служащих для прохода рыб на пойменные нерестилища и др.

В соответствии с пунктом 57 Методики проведение восстановительных мероприятий, как правило, планируется в том водном объекте или рыбохозяйственном бассейне, в котором будет осуществляться намечаемая деятельность и в отношении тех видов водных биоресурсов и среды их обитания (места нереста, зимовки, нагула, пути миграции), которые будут утрачены в результате негативного воздействия такой деятельности.

В случае невозможности проведения восстановительных мероприятий посредством искусственного воспроизводства отдельных видов водных биоресурсов, состояние запасов которых нарушено, искусственное воспроизводство планируется в отношении других более ценных или перспективных для искусственного воспроизводства либо добычи (вылова) видов водных биоресурсов с последующим выпуском искусственно воспроизводимых личинок и/или молоди водных биоресурсов в водный объект рыбохозяйственного значения в количестве, эквивалентном в промышленном возврате теряемым водным биоресурсам.

В соответствии с возможностями воспроизводственного потенциала в бассейне Черного моря в качестве компенсационного мероприятия, при строительстве подводного участка 1-4 ниток газопровода «Южный поток» рассматривается осуществление искусственного воспроизводства путем выпуска молоди черноморского лосося.

Расчет объемов компенсационных рыбоводно-мелиоративных мероприятий и эксплуатационных затрат, необходимых для их реализации представлен в таблице 14.3-11.

**Таблица 14.3-11 Расчет объемов компенсационных рыбоводно-мелиоративных мероприятий**

Ущерб в натуральном выражении, кг		Ср. вес производителя, кг	К-во молоди, тыс.шт.	Эксплуатационные затраты	
				руб./ шт.	тыс. руб.
Для варианта с использованием свалки № 922	1084,617	2,75	98,289	16,44	1615,866
Для варианта с использованием свалки № 923	1083,888	2,75	98,236	16,44	1614,995
Для варианта с использованием гидроразмыва на глубине более 95 м без размещения грунтов на свалке	829,465	2,75	81,222	16,44	1335,287

В соответствии с таблицей 2 Приложения к Методике при средней массе производителей 2,75 кг и величине промышленного возврата 0,5 % расчетная величина выпуска молоди, компенсирующая временные потери рыбных запасов в размере 1084,617 кг, составит 98,289 тыс. шт. молоди черноморского лосося навеской 3 гр. для варианта с использованием свалки 922. Для варианта с использованием свалки 923 эти величины составят 1083,888 кг и 98,236 тыс. шт. соответственно. Для варианта с использованием гидроразмыва на глубине более 95 м без размещения грунтов на свалке – 829,465 кг и 81,222 тыс.шт.

Ориентировочный размер затрат на текущие расходы по выращиванию и выпуску черноморского лосося определен в соответствии с приказом Росрыболовства от 18 ноября 2011 года № 1129 «Об утверждении Временных рекомендаций по расчетам начальной (максимальной) цены государственных контрактов на выполнение работ по искусственному воспроизводству водных биологических ресурсов для нужд Федерального агентства по рыболовству». Согласно данному документу текущие затраты

на производство  
1 шт. молоди черноморского лосося по Краснодарскому краю составляют 16,44 руб./шт.

Таким образом, эксплуатационные затраты на воспроизводство молоди черноморского лосося составят 1 615,866 тыс. руб. с использованием свалки № 922 и 1 614,995 тыс. руб. с использованием свалки № 923. Для варианта с использованием гидроразмыва на глубине более 95 м – 1 335,287 тыс. руб.

В соответствии с решением Заказчика приоритетным вариантом при производстве земляных работ выбран вариант с разработкой грунта грейферным способом. По результатам оценки проведенных инженерно-экологических изысканий на предполагаемых участках складирования излишков грунта была выбрана свалка №923. Руководствуясь принятыми решениями делаем вывод о том, что эксплуатационные затраты на воспроизводство молоди черноморского лосося составят 1 614,995 тыс. руб. Тем не менее, окончательный объем компенсационных затрат будет уточняться на момент заключения договора с непосредственным исполнителем работ на выполнение компенсационных мероприятий.

#### 14.4 Расчет платы за размещение отходов

##### Период строительства

По классу опасности образующиеся отходы относятся к 4-5 классу опасности.

Размер платы за размещение отходов, определяется по формуле:

$$C_{i \text{ отх.}} = M * N_{\text{баз.}i} * K_{\text{инф.}} * K_{\text{ООПТ}} * K_{\text{э.с.}},$$

где:

$M$  – масса  $i$ -го отхода, т;

$N_{\text{баз.}i}$  - базовый норматив платы за 1 тонну размещенного отхода  $i$ -го вида в пределах установленного лимита;

$K_{\text{э.с.}}$  – коэффициент учитывающий экологические факторы (1,9);

$K_{\text{ООПТ}}$  – коэффициент ООПТ (2,0);

$K_{\text{инф.}}$  - коэффициент инфляции с учетом деноминации ( $K_{\text{инф.}} = 1,79$  – для отходов 5 класса опасности;  $K_{\text{инф.}} = 2,20$  – для отходов 4 классов опасности).

Результаты расчетов экологических платежей представлены в таблицах 14.4-1.

Таблица 14.4-1 Расчет платы за размещение отходов на период строительства

№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Кэф. экол. факт.	Кэф. ООПТ	Кэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
1	Золошлаковые отходы	4	28,418	248,40	1,9	2	2,20	59 013,50
2	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	30,236	248,40	1,9	2	2,20	62 788,80
3	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	5	37,178	8,00	1,9	2	1,79	2 023,08
4	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	5	0,308	8,00	1,9	2	1,79	16,76
5	Обрезки и обрывки тканей смешанных	5	0,764	8,00	1,9	2	1,79	41,57
6	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	14,500	8,00	1,9	2	1,79	789,03
<b>Итого для 1-го трубопровода:</b>								<b>124 672,74</b>
<b>Итого для 4-х трубопроводов:</b>								<b>498 690,96</b>

Таким образом, сумма затрат на весь период проведения работ по укладке 4 ниток газопроводов составит – 498 690,96 рублей.

Расчет затрат на вывоз отходов не производится, так как «если доставкой i-го отхода занимается специализированная организация, то капитальные затраты на приобретение транспортных средств можно не учитывать, поскольку предприятие, с которого вывозятся отходы, заключает с этой организацией договор о транспортном обслуживании, и оплата по этому договору относится к текущим транспортным расходам предприятия».

#### Период эксплуатации

По классу опасности образующиеся отходы относятся к 4-5 классу опасности.

Размер платы за размещение отходов, определяется по формуле:

$$C_{i \text{ отх.}} = M * N_{\text{баз.}i} * K_{\text{инф.}} * K_{\text{ООПТ}} * K_{\text{э.с.}},$$

где:

$M$  – масса  $i$ -го отхода, т;

$N_{\text{баз.}i}$  – базовый норматив платы за 1 тонну размещенного отхода  $i$ -го вида в пределах установленного лимита;

$K_{\text{э.с.}}$  – коэффициент экологической ситуации (1,9);

$K_{\text{ООПТ}}$  – коэффициент ООПТ (2,0);

$K_{\text{инф.}}$  – коэффициент инфляции с учетом деноминации ( $K_{\text{инф.}} = 1,79$  – для отходов 5 класса опасности;  $K_{\text{инф.}} = 2,20$  – для отходов 4 классов опасности) – коэффициент будет ежегодно меняться.

Результаты расчетов экологических платежей по каждой нитке представлены в таблицах 14.4-2 – 14.4-6.

**Таблица 14.4-2 Расчет платы за размещение отходов на 2016 год**

№.№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
1	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	3,114	248,40	1,9	2	2,20	6 466,61
2	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	5	0,844	8,00	1,9	2	1,79	45,93
3	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	5	0,032	8,00	1,9	2	1,79	1,74
4	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	0,035	8,00	1,9	2	1,79	1,90
<b>Итого за 2016 год:</b>								<b>6 516,18</b>

Таблица 14.4-3 Расчет платы за размещение отходов на 2017 год

№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
1	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	6,227	248,40	1,9	2	2,20	12 931,14
2	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	5	1,689	8,00	1,9	2	1,79	91,91
3	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	5	0,064	8,00	1,9	2	1,79	3,48
4	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	0,053	8,00	1,9	2	1,79	2,88
<b>Итого за 2017 год:</b>								<b>13 029,41</b>

Таблица 14.4-4 Расчет платы за размещение отходов на 2018 год

№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
1	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	3,114	248,40	1,9	2	2,20	6 466,61

№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
2	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	5	0,844	8,00	1,9	2	1,79	45,93
3	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	5	0,032	8,00	1,9	2	1,79	1,74
4	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	0,035	8,00	1,9	2	1,79	1,90
<b>Итого за 2018 год:</b>								<b>6 516,18</b>

**Таблица 14.4-5 Расчет платы за размещение отходов на 2019 и 2020 года**

№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
1	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	1,246	248,40	1,9	2	2,20	2 587,47
2	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	5	0,338	8,00	1,9	2	1,79	18,39



№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
3	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	5	0,013	8,00	1,9	2	1,79	0,71
4	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	0,032	8,00	1,9	2	1,79	1,74
<b>Итого за 2019-2020 года:</b>								<b>2 608,31</b>

Таблица 14.4-6 Расчет платы за размещение отходов на 2021 год

№№ п/п	Вид отхода	Класс опасности	Масса, т	Норматив платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Коэф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб.
1	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	4,044	248,40	1,9	2	2,20	8 397,87
2	Стекланный бой незагрязненный (исключая бой стекла электронно-лучевых трубок и люминесцентных ламп)	5	1,097	8,00	1,9	2	1,79	59,69
3	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	5	0,042	8,00	1,9	2	1,79	2,29
4	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	0,038	8,00	1,9	2	1,79	2,07
<b>Итого за 2021 год:</b>								<b>8 461,92</b>

Таким образом, плата за первые года эксплуатации составит:

- на 2016 год – 6 466,61 руб.;
- на 2017 год – 13 029,41 руб.;
- на 2018 год – 6 466,61 руб.;
- на 2019 и 2020 года – по 2 608,31 руб.;
- на 2021 год – 8 461,92 руб.

В таблицах 14.4-7 и 14.4-8 представлена сводная эколого-экономическая оценка для периодов строительства и эксплуатации.

**Таблица 14.4-7 Расчет платы за пользование окружающей средой, ее загрязнение и компенсационных выплат в период проведения строительных работ**

Наименование выплат	Сумма, руб.
<i>1. Платежи за природопользование</i>	
▪ за забор воды из водных объектов	119,10
▪ за пользование акваторий для строительства трубопровода	10 557 600,00
<i>2. Компенсационные выплаты</i>	
▪ компенсация водным биоресурсам	1 614 995,00
<i>3. Платежи за загрязнение окружающей среды</i>	
▪ выбросы в атмосферу	2 555 818,56
▪ за сброс хозяйственно-бытовых и очищенных льяльных вод *	77 724,60
▪ загрязнение водной среды взвешенными веществами *	7 189 013,0
▪ сброс загрязняющих веществ после гидроиспытаний	38,84
▪ размещение отходов	498 690,96
<b>ИТОГО</b>	<b>15 304 987,06</b>

\*Внесение платы за указанные виды воздействия российским законодательством не регламентируется. Представленные цифры отражают ущерб, выраженный в денежном эквиваленте и рассчитанный по нормативам для аналогичных видов воздействия.

Полная стоимость компенсационных выплат на охрану и восстановление окружающей среды при строительстве морского участка газопровода «Южный поток» (Российский сектор) в текущих ценах составит 15 304 987,06 руб.

**Таблица 14.4-8 Расчет платы за загрязнение окружающей среды в период эксплуатации**

Наименование выплат	Сумма, руб.
Платежи за загрязнение окружающей среды, в том числе за:	
▪ выбросы в атмосферу	
▪ 2016 год;	7 223,40

Наименование выплат	Сумма, руб.
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ 2017 год;</li> <li>▪ 2018 год;</li> <li>▪ 2019 и 2020 года;</li> <li>▪ 2021 год.</li> </ul>	<p>14 446,79</p> <p>7 223,40</p> <p>6 475,91</p> <p>9 370,47</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ сброс хозяйственно-бытовых и очищенных льяльных вод*</li> <li>▪ 2016 год;</li> <li>▪ 2017 год;</li> <li>▪ 2018 год;</li> <li>▪ 2019 и 2020 года;</li> <li>▪ 2021 год.</li> </ul>	<p>654,24</p> <p>1017,50</p> <p>654,10</p> <p>508,70</p> <p>154,70</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ размещение отходов</li> <li>▪ 2016 год;</li> <li>▪ 2017 год;</li> <li>▪ 2018 год;</li> <li>▪ 2019 и 2020 года;</li> <li>▪ 2021 год.</li> </ul>	<p>6 615,18</p> <p>13 029,41</p> <p>6 615,18</p> <p>2 608,31</p> <p>8 461,92</p>

\* Внесение платы за указанные виды воздействия российским законодательством не регламентируется. Представленные цифры отражают ущерб, выраженный в денежном эквиваленте и рассчитанный по нормативам для аналогичных видов воздействия.

Плата за загрязнение окружающей среды при эксплуатации морского участка газопровода «Южный поток» (Российский сектор) в ценах 2013 года составит:

- 2016 год – 13 838,58 руб.
- 2017 год – 27 476,2 руб.;
- 2018 год - 13 838,58 руб.;
- 2019 и 2020 года – 9 084,22 руб.;
- 2021 год – 17 832,39 руб.

## 15 ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Анализ вероятных воздействий на окружающую среду при реализации проекта «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» показал, что намечаемая деятельность в целом может оказать лишь незначительное трансграничное воздействие.

**На этапе строительства** определенный трансграничный эффект могут оказать следующие виды деятельности и связанные с ними воздействия:

*Атмосферный перенос* продуктов сгорания топлива в силовых установках трубоукладочных и вспомогательных судов, что может привести к незначительному увеличению загрязненности атмосферы над акваторией ИЭЗ Турции. Воздействие эмиссий СО и СО<sub>2</sub> на глобальный климат ввиду незначительности эмиссий пренебрежимо мало.

### *Перенос течениями взмученных в процессе земляных работ донных отложений.*

В рамках реализации проекта строительства морского участка газопровода «Южный поток» с целью дополнительного изучения перспективных районов дампинга грунта и принятия окончательного решения ООО «Питер Газ» были организованы и проведены инженерно-экологические изыскания в районах размещения свалок грунта 922 и 923. По результатам проведенных исследований в качестве наиболее предпочтительного варианта размещения излишков грунта от дноуглубления был выбран район свалки 923. При этом одним из основных показателей было удаление места дампинга от ИЭЗ Украины, исключающая возможность трансграничного загрязнения взвесью.

Выполненная в рамках проекта оценка воздействия на окружающую среду показала, что распространение взвесей может наблюдаться на расстоянии 2-4,5 км от места проведения работ. В районе строительства сильные течения не отмечены. Акватория, где будут выполняться основные землеройные работы, представляет собой полузамкнутое водное пространство, а дистанция от этого участка до границ ИЭЗ Украины более 21 км, что многократно больше даже максимально возможных расстояний переноса взвесей, поэтому трансграничный перенос наблюдаться не будет.

**На этапе эксплуатации** морского участка газопровода Южный поток единственным видом воздействий, который может оказать трансграничное влияние является выброс газа при аварии (разрыве газопровода). В результате такой аварии газовые струи достигают поверхности моря и образуют над поверхностью восходящий шлейф газа, который, постепенно смешиваясь с воздухом, рассеивается над акваторией. При этом в атмосферу за короткое время может поступить достаточно заметное количество парникового газа метана. Невзирая на то, что облако образовавшегося над поверхностью моря газа пожароопасно, возгорание его маловероятно, поскольку источники воспламенения на поверхности моря практически отсутствуют, а вероятность воспламенения образовавшегося облака от случайной искры, либо в результате удара молнии весьма низкая.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор) расположен в восточной части Чёрного моря. Анализ имеющихся материалов, качественный и количественный анализ вероятного воздействия строительства и эксплуатации данного участка газопровода на окружающую среду позволили прийти к следующим выводам.

В основу разработки технологических и технических решений по транспортировке газа в системе морского газопровода «Южный поток» положен принцип обеспечения максимальной надежности и безопасности проектируемых объектов. Предусмотрено применение современных методов строительства морских газопроводов, с использованием высокотехнологичного и экологически надежного современного оборудования, как отечественного, так и импортного производства.

Сравнение различных вариантов реализации проекта (включая отказ от деятельности, наземные маршруты транспортировки газа и пр.) показывает, что выбранный вариант трассы является оптимальным с точки зрения экологической безопасности, т.к. позволяет:

- минимизировать протяженность газопровода;
- сократить число государств, чье территориальное море и исключительные экономические зоны пересекает трасса;
- избежать пересечения трассой особо охраняемых природных территорий и сохранить максимальную дистанцию от трассы до границ расположенных поблизости ООПТ;
- свести к минимуму количество пересекаемых судоходных путей, кабелей и других объектов инфраструктуры;
- избежать пересечения объектов культурного наследия, а также зон сосредоточения военных интересов, мест рекреации, зон интенсивного рыболовства.

Проведена окончательная оптимизация трассы в пределах избранного и обследованного двухкилометрового коридора.

Принципиальные проектные решения разработаны в соответствии с регламентирующими положениями СНиПов и других нормативно-правовых документов, регулирующих отношения в области охраны окружающей среды и управления природными ресурсами на территории РФ, ориентированы на предупреждение и смягчение негативных воздействий намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую природную среду.

Для обеспечения экологической безопасности строительства и эксплуатации газопровода разработана система мер, направленных на минимизацию или полное предотвращение негативных воздействий. Поскольку наибольшее воздействие на

окружающую среду может быть оказано в период проведения строительных работ, именно на этом этапе будут приняты самые строгие меры по предупреждению или снижению негативных воздействий. Основные меры можно кратко описать следующим образом:

- применение наилучших технологий прокладки и заглубления газопровода, минимизация объемов перемещаемого грунта;
- использование инертных природных материалов (гравия, крупнообломочного материала), не оказывающего негативного воздействия на экосистемы, для обратной засыпки траншей и корректировки свободных пролётов;
- установление зоны безопасности вокруг трубоукладочных судов и принятие иных мер для обеспечения безопасности судоходства в районе осуществления работ;
- проведение постоянного экологического мониторинга в районе строительства и контроль соблюдения всех требований законодательства;
- сбор, вывоз на берег и утилизация всех твердых отходов, жидких стоков с судов, занятых в строительстве в пределах территориального моря РФ;
- ведение строительных работ в сезоны, наиболее благоприятные для биотических компонентов экосистем (т.е. вне периодов гнездования и линьки птиц, нереста рыбы и пр.).

Проведенная оценка потенциального воздействия на окружающую среду процессов строительства и эксплуатации морского участка проектируемого газопровода позволяет прогнозировать, что при реализации намечаемой деятельности и соблюдении при этом всех предусмотренных проектом природоохранных мероприятий существенных и необратимых изменений окружающей среды не произойдет.

В целом при штатной безаварийной эксплуатации газопровода негативные воздействия на окружающую среду отсутствуют или пренебрежимо малы.

Экономическая составляющая ущерба, наносимого окружающей среде при строительстве морского участка, учтена в сметном расчете. Основными статьями расходов являются платежи за пользование природными ресурсами, платежи за загрязнение компонентов окружающей природной среды, компенсационные выплаты.

Вопрос о безопасном выводе газопровода из эксплуатации будет, вероятно, решаться позднее – после окончания проектного срока его работы (50 лет) с учетом тех законодательных требований и технологических возможностей, которые будут существовать к этому времени.

Материалы «Оценки воздействия на состояние окружающей среды», позволяют сделать следующие выводы:

1. При условии соблюдения проектных решений и предусмотренных проектом природоохранных мероприятий в период строительства и эксплуатации морского участка российского сектора морского газопровода «Южный поток» воздействие на окружающую среду района будет носить преимущественно локальный и кратковременный характер, негативные изменения экосистем Чёрного моря будут обратимыми и умеренными по масштабам.

2. Ущерб окружающей среде и интересам третьих лиц может быть компенсирован оператором проекта в законодательно установленном порядке.

3. Выбранная трасса газопровода и применяемые технологии строительства являются оптимальными с экологической точки зрения.

4. Предусмотренный комплекс природоохранных мероприятий является достаточным для минимизации ущерба окружающей среде.

В целом реализация проекта строительства Морского газопровода «Южный поток» в пределах Российского сектора не окажет существенного воздействия на окружающую среду. Основное воздействие намечаемой деятельности на окружающую среду, носящее локальный и кратковременный характер, будет связано с этапом строительства, тогда как на этапе эксплуатации газопровода воздействие будет практически отсутствовать. Реализация проекта допустима с экологической точки зрения.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Перечень нормативно-правовых и нормативно-технических актов

#### Международные конвенции

1. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов - МАРПОЛ 73/78.
2. Конвенция ООН по морскому праву.
3. Конвенция о защите черного моря от загрязнения (Бухарест, 21 апреля 1992 года).

#### Указы Президента РФ

4. О внесении изменений и дополнений в отдельные Указы Президента Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «Об экологической экспертизе» от 1 марта 1996г. № 302 (с изм. и доп. от 24 апреля 1998 г.).
5. О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечении устойчивого развития от 04 февраля 1994г. № 236.
6. О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию от 01 апреля 1996г. № 440.

#### Законы Российской Федерации

7. Конституция Российской Федерации. Принята 12.12.93. Изменения внесены документами: Указ Президента РФ от 09.01.96 № 20, Указ Президента РФ от 10.02.96 № 173.
8. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. №74-ФЗ (ред.от 14.07.2008).
9. Гражданский кодекс Российской Федерации (с изменениями от 26 января, 20 февраля, 12 августа 1996 г., 24 октября 1997 г., 8 июля, 17 декабря 1999 г., 16 апреля, 15 мая, 26 ноября 2001 г., 21 марта, 14, 26 ноября 2002 г., 10 января, 26 марта, 11 ноября, 23 декабря 2003 г., 29 июня 2004 г., 29, 30 декабря 2004 г., 2, 21 июля 2005 г., 3, 10 января 2006 г., 3, 30 июня, 27 июля, 3 ноября, 4 декабря, 18 декабря 2006 г., 01.12.2007г).
10. О животном мире от 24 апреля 1995г. № 52-ФЗ (ред. от 06.12.2007 N 333-ФЗ).
11. О недрах 21 февраля 1992 №2395-1 в ред. Федеральных законов от 03.03.1995 №27-ФЗ, от 10.02.1999 №32-ФЗ, от 02.01.2000 № 20-ФЗ, от 14.05.2001 №52-ФЗ, от 08.08.2001 № 126-ФЗ, от 29.05.2002 №57-ФЗ, от 01.12.2007 N 295-ФЗ.
12. «Налоговый кодекс (часть вторая)» от 05.08.2000 г. № 117-ФЗ (ред. от 05.12.06. с изм. от 30.12.06г., от 06.12.2007г).
13. О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «О плате за пользование водными объектами» от 7 августа 2001 г. №111-ФЗ.
14. О промышленной безопасности опасных производственных объектов от 21 июня 1997 №116-ФЗ.
15. Об особо охраняемых природных территориях от 14 марта 1995г. № 33-ФЗ.
16. Об отходах производства и потребления от 24 июня 1998г. № 89-ФЗ.
17. Об охране атмосферного воздуха от 04 мая 1999г. № 96-ФЗ.
18. Об охране окружающей среды от 10 января 2002г. № 7-ФЗ.
19. Об экологической экспертизе от 23 ноября 1995г. № 174-ФЗ.

#### Постановления Правительства Российской Федерации



20. О Красной книге Российской Федерации от 19 февраля 1996г. № 158.
21. О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов от 21 августа 2000 г. N 613 (с изменениями от 15 апреля 2002 г.).
22. О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления. 12 июня 2003 г. N 344.
23. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. N 304.
24. Об утверждении положения о государственном контроле за охраной атмосферного воздуха от 15 января 2001г. № 31.
25. Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный незаконным добыванием или уничтожением объектов животного и растительного мира от 04.05.1994г. № 126
26. Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи от 13 августа 1996г. № 997.
27. Постановление Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
28. Приказ Госкомэкологии РФ от 16.05.2000 N 372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации».

## Стандарты

### Атмосферный воздух

29. Общие санитарно - гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. ГОСТ 12.1.005-88.
30. Охрана природы. Атмосфера. Дизели автомобильные. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы измерений. ОСТ 37 001.234-81.
31. Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу. ГОСТ 17.2.1.01-76.
32. Охрана природы. Атмосфера. Метеорологические аспекты загрязнения и промышленные выбросы. Основные термины и определения. ГОСТ 17.2.1.04-77.
33. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности. ГОСТ 17.2.2.03-87.
34. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ. ГОСТ 17.2.4.02-81.
35. Охрана природы. Атмосфера. Определение параметров выбросов окиси углерода. ОСТ 48307-87.

### Гидросфера

36. Водоснабжение. Термины и определения. ГОСТ 25151-82.
37. Качество вод. Термины и определения. ГОСТ 27065-86 01.01.87 г.
38. Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения (с Изм. от 08.83 и 01.87) ГОСТ 17.1.1.01-77.
39. Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов. ГОСТ 17.1.1.02-77.

40. Охрана природы. Гидросфера. Классификация водопользования. ГОСТ 17.1.1.03-86 взамен ГОСТ 17.1.1.03-78.
41. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных и сточных водах. ГОСТ 17.1.4.01-80.
42. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами. ГОСТ 17.1.3.05-82.
43. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения. ГОСТ 17.1.3.13-86.
44. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод. ГОСТ 17.1.3.06-82.

#### Физическое воздействие

45. Оборудование для дуговой и контактной электросварки. Допустимые уровни шума и методы измерений. ГОСТ 12.1.035-81.
46. Шум. Методы определения шумовых характеристик. Общие требования. ГОСТ 23941-79.
47. Шум. Нормирование шумовых характеристик стационарного оборудования. Основные положения. ГОСТ 27409-87.
48. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума. Ориентировочный метод. ГОСТ 12.1.020-80.
49. Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики. ГОСТ 20444-85.

#### Прочие

50. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения. ГОСТ Р 27.310-93.
51. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ.
52. Охрана природы. Порядок проведения природоохранных работ на предприятиях. ГОСТ 107.17.004-91.
53. Пожарная безопасность. Общие требования. ГОСТ 12.1.004-91.
54. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. ГОСТ 12.1.004-91.
55. Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. ГОСТ 17.0.0.01-76.

#### **Санитарные нормы и правила, ПДК**

56. Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов (санитарные правила). Минздрав СССР, 1985.
57. Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения №1 и №2 к Санитарным правилам и нормам охраны поверхностных вод от загрязнения (СанПиН от 4 июля 1988 г. N 4630-88).
58. СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод.
59. СанПиН 2.1.6.1032-01 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест.

#### **Нормы и правила**

60. Защита от шума. СНИП 23-03-2003

61. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования. СНиП 22-02-2003..
62. Организация строительного производства. СНиП 12-01-2004.
63. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. М.: 1991.
64. Правила охраны поверхностных вод (типовые положения), утв. Госкомприродой СССР, 21.02.91.
65. Правила охраны поверхностных вод (утв. Госкомприроды СССР 21 февраля 1991 г.).
66. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства.
67. Практическое пособие к СП 11-101-95 по разработке раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» при обосновании инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений. Москва, 1998 г.
68. Природоохранные нормы и правила проектирования. Справочник. М., Стройиздат, 1990.
69. РДС 82-202-96 «Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов при строительстве».
70. ВСН 014-89 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Охрана окружающей среды. (утв. приказом Миннефтегазстроя 03.05.1989г. №103).

#### **Методики, указания, рекомендации, руководства**

71. Временные методические рекомендации по расчету размера убытков, причиненных собственникам земельных участков, землепользователям, землевладельцам и арендаторам земельных участков изъятием, временным занятием, ограничением прав либо ухудшением качества земель в результате деятельности других лиц. (Утверждены руководителем Роснедвижимости 11 марта 2004 года).
72. Временные указания по определению фоновых концентраций вредных веществ в атмосфере воздуха для нормирования выбросов и установления предельно допустимых выбросов. Госкомгидромет СССР, 1981.
73. Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды Утверждены Минприроды РФ от 26.01.93.
74. Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания (утв. Госкомэкологией РФ 28 апреля 2000 г.)
75. Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на опасных производственных объектах, подконтрольных газовому надзору (РД 12-378-00).
76. Рекомендации по делению предприятий на категории опасности в зависимости от массы и видового состава выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ. ЗапсибНИИ, Новосибирск, 1987.
77. Руководство по нормированию выбросов в атмосферу газодобывающими предприятиями. ВНИПИгаздобыча, 1988.
78. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. УНВ Госкомгидромета СССР, 1986.
79. Сборник нормативно-методических и аналитических материалов по разработке и реализации экологических программ всех уровней. Минприроды России, 1994.

80. СТО Газпром 6-2005 Методическое руководство по определению компонентного состава природных и сточных вод на объектах газовой промышленности.
81. СТО Газпром 10-2005 Методические указания по санитарно-химическому контролю воздушной среды на содержание углеводородов на объектах ОАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций (взамен РД 51-106-86).
82. СТО Газпром 11-2005 Методические указания по расчету валовых выбросов углеводородов (суммарно) в атмосферу в ОАО «Газпром» (взамен РД 51-90-84).
83. СТО Газпром 12-2005 Каталог отходов производства и потребления дочерних обществ и организаций ОАО «Газпром».
84. СТО Газпром 2-1.19-074-2006 Методические указания по совершенствованию методов расчета платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

#### *Прочее*

85. О приложениях к Руководству по экологической экспертизе предпроектной и проектной документации. Письмо Главгосэкспертизы № 11-31\_216 от 16.05.94г.
86. «Справочные материалы по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления», Москва, 1996 г.
87. «Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления», Москва, 1999.

#### **Литературные источники**

88. Абрамова Л.И., Комжа А.Л. Мохообразные // Природные ресурсы Республики Северная Осетия – Алания. Растительный мир. Владикавказ, 2000. С. 95–109.
89. Аверин Ю.В., Насимович А.А. Птицы горной части Северо-Западного Кавказа // Тр. Кавказского госзаповедника. М., 1938. Вып. 1. С. 5–56.
90. Агроклиматическая характеристика территории совхоза «Абрау-Дюрсо» Краснодарского края. Ростов-на-Дону, 1967. 34 с.
91. Айбулатов Н.А. Деятельность России в прибрежной зоне моря и проблемы экологии. М.: Наука, 2005. 364 с.
92. Айрапетьянц А.Э. Сони. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1983. 192 с.
93. Акатова Т. В. Листостебельные мхи Кавказского заповедника (Западный Кавказ, Россия) // Arctoa. 2002. Vol. 11. P. 179–205.
94. Алекин О.А.. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1953. 296 с.
95. Александров В.В. Особенности морфоструктуры и комплекс морфометрических параметров жизненного состояния особей морской травы *Zostera noltii* Hornem. // Экология моря. 2003. № 64. С. 38–44.
96. Александров В.Н. Экология кавказского оленя // Тр. Кавказ. заповедника. 1968. Вып. 10. С. 95–200.
97. Алексеев Р.П., Синегуб И. А. Макрзообентос и донные биоценозы черноморского шельфа Кавказа, Крыма и Болгарии // Экология прибрежной зоны Черного моря. М.: ВНИРО, 1992. С. 218–234.
98. Алексеева Е.М. Античный город Горгиппия. М.: Эдиториал УРСС, 1997. 560 с.
99. Алтухов М.Д., Литвинская С.А. Охрана растительного мира на Северо-Западном Кавказе. Краснодар: Книжное изд-во, 1989. 189 с.

100. Альбов Н.М. Материалы для флоры Колхиды // Труды Тифлисского бот. сада. 1895. Т. 1, прил. 1. С. 1–287.
101. Альбом структурных карт и карт мощностей кайнозойских отложений Черноморской впадины / Под ред. Д.А. Туголесова. М.: ГУГК, 1989. 86 с.
102. Альпер В.Н. Краткий очерк флоры и растительности известнякового массива Фишта и Оштена // Труды Кавказского гос. заповедника. 1960а. Вып. 6. С. 3–56.
103. Альпер В.Н. Список растений, собранных в Хостинской тиссо-самшитовой роще в 1936 г. // Труды Кавказского гос. заповедника. 1960б. Вып. 6. С. 87–101.
104. Анализ изменения численности мелких мышевидных грызунов, насекомоядных, эпизоотического состояния по ООПОИ в летне-осенний период 2010 г. и прогноз на зиму-весну 2010–2011 года по Краснодарскому краю // [www.cgekuban.ru/](http://www.cgekuban.ru/) URL: [http://www.cgekuban.ru/publication/epid/grizuny\\_prognoz\\_2011.php](http://www.cgekuban.ru/publication/epid/grizuny_prognoz_2011.php) (дата обращения 17.07.2011).
105. Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г., Даревский И.С., Рябов С.А., Барабанов А.В. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии (таксономическое разнообразие, распространение и природоохранный статус). СПб., 2004. 232 с.
106. Ананьева Н.Б., Мильто К.Д., Островских С.В., Пестов Г.М., Пестов М.В. Проект по изучению и охране средиземноморской черепахи (*Testudo graeca nikolskii*) на Западном Кавказе – первые итоги и перспективы // Вопросы герпетологии. Материалы III съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского, 9–13 октября 2006 г., Пущино-на-Оке. СПб., 2008. С. 25–30.
107. Андрусов Н.И. Предварительный отчет об участии в черноморской глубомерной экспедиции 1890 г. // Известия Имп. РГО. 1890. Т. 25., вып. 5. С. 398–409.
108. Аржанова Н.В., Налетова И.А., Сапожников В.В. Абиотические факторы среды и формирование биопродуктивности северо-восточной прибрежной части Черного моря // Вопросы промысловой океанологии. Вып. 7, № 1. М.: Изд-во ВНИРО, 2010. С. 175–188.
109. Аристов А.А., Барышников Г.Ф. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Хищные и ластоногие. СПб., 2001. 559 с.
110. Атлас «Типовые поля ветра и волнения Черного моря». Севастополь: СОГОИН, 1987.
111. Атлас: Краснодарский край. Республика Адыгея. Минск, 1996. 48 с.
112. Атлас подводных ландшафтов Японского моря. М.: Наука, 1990. 224 с.
113. Афанасенков А.П., Никишин А.М., Обухов А.Н. Геологическое строение и углеводородный потенциал восточно-черноморского региона. М., 2007. 172 с.
114. Афанасьев Д.Ф., Корпакова И.Г. Макрофитобентос российского Азово-Черноморья. Ростов-на-Дону: ФГУП АзНИИРХ, 2008. 291 с.
115. Афанасьев Д.Ф., Корпакова И.Г., Барабашин Т.О., Грицыхин В.А., Елецкий Б.Д., Чередников С.Ю. Экосистема Азовского моря: перифитон искусственных субстратов. Ростов-на-Дону: ФГУП АзНИИРХ, 2009. 80 с.
116. Бабаян В.К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). М.: Изд-во ВНИРО, 1997. 350 с.
117. Бабкина Э.И., Сурнин В.А., Молчанова Я.П., Заика Е. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды. М., 2007. 192 с.

118. Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М., 1977. 414 с.
119. Банников А.Г., Даревский И.С., Рустамов А.К. Земноводные и пресмыкающиеся. М.: Мысль, 1971. 304 с.
120. Барабаш-Никифоров И.И. Фауна китообразных Черного моря, ее состав и происхождение. Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1940. 87 с.
121. Баринов А.Ю. Геоморфологическая оценка ливневой селеопасности Черноморского побережья России // Автореферат диссерт. на соискание уч. степени канд. геогр. наук, Москва, 2009. 23с.
122. Бархалов Ш.О. Флора лишайников Кавказа. Баку, 1983. 103 с.
123. Безбородов А.А. Гидрохимия зоны взаимодействия аэробных и анаэробных вод в Черном море // Процессы формирования и внутригодовой изменчивости гидрофизических и гидрохимических полей Черного моря. Севастополь: МГИ АНУ, 1988. С. 121–147.
124. Безбородов А.А. Тонкая геохимическая структура зоны взаимодействия аэробных и анаэробных вод в Черном море // Комплексные океанографические исследования Черного моря. Севастополь: МГИ АНУ, 1989. С.131-152.
125. Безбородов А.А., Булгаков Н.П., Овсяный Е.И. Новые данные о гидрохимической структуре вод в Черного моря вблизи границы H<sub>2</sub>S-зоны // Докл АНУ. 1991. №1. С. 103–106.
126. Безбородов А.А., Гокчен С.Л., Еремеев В.Н. и др. Совместная советско-турецкая экспедиция в Черном море // Морской гидрофизический журнал. 1990. №3 С. 52–55.
127. Безбородов А.А., Еремеев В.Н. Черное море. Зона взаимодействия аэробных и анаэробных вод. Севастополь, 1993. 298 с.
128. Белик В.П. Биотопическое распределение и экологическая классификация животных // Чтения памяти проф. В.В. Станчинского. Смоленск, 1992а. С. 13–16.
129. Белик В.П. Подходы и принципы регионального фауногенетического анализа // Кавказский орнитологический вестник. Ставрополь, 1992б. Вып.3. С. 9–18.
130. Белик В.П. Змеяд на Северном Кавказе // Стрепет. Ростов-на-Дону, 2010. Т.8. Вып.2. С. 34–60.
131. Белик В.П., Комаров Ю.Е., Музаев В.М., Русанов Г.М., Реуцкий Н.Д., Тильба П.А., Поливанов В.М., Джамирзоев Г.С., Хохлов А.Н., Чернобай В.Ф. Орнитофауна Южной России: характер пребывания видов и распределение по регионам // Стрепет. 2006. Т. 4., вып.1. С. 5–35.
132. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.: АН СССР, 1948–1949. 4.1–3.1. С. 1–1382.
133. Беручашвили Н.Л. Ландшафтная карта Кавказа. Тбилиси: Изд-во Тбилисского ун-та, 1979.
134. Беручашвили Н.Л., Жучкова В.К. Методы комплексных физико-географических исследований. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 320 с.
135. Биркун А.А., Кривохижин С.В. Современное состояние и причины угнетения популяции черноморских дельфинов. Сообщение II. Антропогенные лимитирующие факторы. Вестник зоологии, 1996, № 4–5. С. 36–42.
136. Биркун А.А. мл, Кривохижин С.В. Распределение и тенденции в динамике численности китообразных у черноморских берегов Крыма // Морские

- млекопитающие Голарктики. Материалы международной конференции (Архангельск 20–23 сентября 2000 г.). Архангельск, 2000. С. 23–27.
137. Биркун А.А. мл, Кривохижин С.В., Глазов Д.М., Шпак О.В., Занин А.В., Мухаметов Л.М. Оценка численности китообразных в прибрежных водах северной части Черного моря: результаты судовых учетов в августе-октябре 2003 г. // Морские млекопитающие Голарктики 2004. Сборник научных трудов. М., 2004. С. 64–68.
138. Биркун А.А. Дельфины в море и на берегу. Правовые основы мониторинга и сохранения. Симферополь: Лаборатория Брэма, 2006. 60 с.
139. Блаватский В.Д. О подводной археологии // Советская археология. 1958. № 3. С. 73–89.
140. Блинова Е.И., Вилкова О.Ю., Милютин Д.М., Пронина О.А., Штрик В.А. Изучение экосистем рыбохозяйственных водоемов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. Выпуск 3: Методы ландшафтных исследований и оценки запасов донных беспозвоночных и водорослей морской прибрежной зоны. М.: Изд-во ВНИРО, 2005. 135 с.
141. Бобринский Н.А., Кузнецов Б.А., Кузякин А.П. Определитель млекопитающих СССР. М.: Просвещение, 1965. 382 с.
142. Бобров В.В, Алещенко Г.М. Схема герпетогеографического районирования России и сопредельных стран // Вопросы герпетологии. Пушино, 2001. С. 31–34.
143. Богатко О.Н., Богуславский С.Т., Беляков Ю.М. и др. Поверхностные течения Черного моря // Комплексные исследования Черного моря. Севастополь, 1979. С. 26–33.
144. Богданов М.Н. Птицы Кавказа // Труды об-ва естествоиспытателей при Казанском ун-те. Казань, 1879. Т. 8., вып. 4. Казань. 188 с.
145. Богданов О.П. Особенности распространения пресмыкающихся Северного Кавказа // Мат. научной конф. по вопросам географии Кубани. Краснодар, 1971. С. 70–73.
146. Бойко В.П. Репродуктивное поведение средиземноморской черепахи (*Testudo graeca*) // Зоол. журнал. 1984. Т. 63, вып. 2. С. 228–231.
147. Борисов В.М., Осетрова Н.В., Пономаренко В.П. и др. Влияние разработки морских месторождений нефти и газа на биоресурсы Баренцева моря: Методические рекомендации по оценке ущерба рыбному хозяйству. М.: Экономика и информатика, 2001. 272 с.
148. Борисов В.М., Семёнов В.Н., Соколова С.А. Методические подходы к оценке ущерба водным биоресурсам рыбохозяйственных водоемов // Проблемы научно-методического обеспечения оценок ущербов рыбному хозяйству от разработок нефтегазовых месторождений на морском шельфе. — М., 1999. С. 45–47.
149. Бородин А.Л. Теория метода и подсчет животных по пересечениям их следов с маршрутом учетчика // Копытные фауны СССР. М.: Наука, 1980. С. 63–72.
150. Браво Э.П. Влияние трассы трубопровода на позвоночных животных ксерофитных лесов Западного Кавказа. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2007. 25 с.
151. Бруевич С.В. Химия и биологическая продуктивность Черного моря // Тр. ИО АН СССР. 1953. Т.7. С.21–56.
152. Брянцев В.А., Фащук Д.А., Айзатуллин Т.А. и др. Динамика верхней границы сероводородной зоны Черного моря: анализ натуральных наблюдений и результатов моделирования. Океанология. 1988. Т. 28., вып.2. С.236–242.

153. Бульон В.В. Закономерности первичной продукции в лимнических экосистемах. СПб.: Наука, 1994. 222 с.
154. Бульон В.В. Радиоуглеродный метод определения первичной продукции фитопланктона, его возможности и ограничения в сравнении с кислородным методом // Методические вопросы изучения первичной продукции планктона внутренних водоемов. СПб.: Гидрометеоздат, 1993. С. 14-20.
155. Буш Н.А. Ботанико-географический очерк европейской части СССР и Кавказа. М.-Л., 1936. 160 с.
156. Бушуев С.Г. Основные результаты авианаблюдений черноморских дельфинов в 1970–80-х гг. // Морские млекопитающие Голарктики: Материалы 2-й конф. М., 2002. С. 60–61.
157. Быченко Т.М. Методика изучения ценопопуляций редких и исчезающих видов растений Прибайкалья. Иркутск, 2002. 90 с.
158. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы определения физических свойств почв и грунтов. Издательство: Высшая школа, 1961. 344 с.
159. Вальков В.Ф., Штомпель Ю.А., Трубилин И.Т., Котляров Н.С., Соляник Г.М. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана. Ростов-на-Дону, 1995. 192 с.
160. Васильева Е.Д. Рыбы Черного моря. Определитель морских, солоноватоводных, эвригалинных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С.В. Богородским. М.: Изд-во ВНИРО, 2007. 238 с.
161. Васильева Л.П. Изучение флоры споровых растений Кавказского заповедника // Сов. ботаника. 1936. №4. С. 24–26.
162. Ведерников В. И., Демидов А.Б. Вертикальное распределение первичной продукции и хлорофилла в различные сезоны в глубоководных районах Черного моря // Океанология. 1997. Т. 37. № 3. С. 414–423.
163. Ведерников В.И., Демидов А.Б. Первичная продукция и хлорофилл в глубоководных районах Черного моря // Океанология. 1993. Т. 33. № 2. С. 229-235.
164. Ведерников В.И., Коновалов Б.В., Кобленц-Мишке О.И. Сезонные изменения пигментов фитопланктона в прибрежных водах северо-восточной части Черного моря // Сезонные изменения черноморского планктона. М.: Наука, 1983. С. 66–84.
165. Вергелес Ю.И. Количественные учеты населения птиц: обзор современных методов // Беркут. Т.3, Вып.1, 1994. С. 43–48.
166. Верещагин Н.К. Млекопитающие Кавказа. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1959. 703 с.
167. Верещагин Н.К. Охотничьи и промысловые животные Кавказа. Баку: Изд-во АН Аз. ССР, 1947. 144 с.
168. Весловский В.П. О лесах верховьев рек Белой и Карачая // Тр. Сев.-Кавк. ассоц. научно-исслед. инст. 1927. Т. 29. С. 1–71.
169. Видина А.А. Методические указания по полевым крупномасштабным ландшафтным исследованиям. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1962. 120 с.
170. Вилкова О.Ю. Современное состояние запасов бурой водоросли *Cystoseira* spp. в Российской части Черного моря // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки: Материалы Второй международной научно-практической конференции. М.: Изд-во ВНИРО, 2005. С. 20–23.
171. Винберг Г.Г., Муравлева Е.П., Финенко З.З. Некоторые данные по содержанию хлорофилла в планктоне и первичной продукции Черного моря // Труды Севастопольской биол. станции. 1964. Т. 17. С. 212-220.



172. Виноградов М.Е., Сапожников В.В., Шушкина Э.А. Экосистема Черного моря. М.: Наука. 1992. 112 с.
173. Виноградов Б.С., Громов И.М. Грызуны фауны СССР. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1952. 298 с.
174. Виноградов К.А. Очерки по истории отечественных гидробиологических исследований на Черном море. Киев: Изд-во АН УССР, 1958. 156 с.
175. Виноградов М.Е., Ведерников В.И., Романквич Е.А. и др. Компоненты цикла углерода в Арктических морях России. Первичная продукция и поток Сорг из фотического слоя // Океанология. 2000. Т. 40, № 2. С. 221–233.
176. Виноградов М.Е., Востоков С.В., Арашкевич Е.Г. и др. Особенности биологии гребневиков-вселенцев и их роль в экосистеме Черного моря // Виды-вселенцы в европейских морях России. Апатиты: Кольский научный центр, 2000. С. 91–112.
177. Виноградов М.Е., Налбандов Ю.Р. Влияние изменений плотности воды на распределение физических, химических и биологических характеристик экосистемы пелагиали Черного моря // Океанология. 1990. Т. 30, № 5. С. 769–777.
178. Виноградов М.Е., Сапожников В.В., Шушкина Э.А. Экосистема Черного моря. М.: Наука, 1992, 112 с.
179. Виноградов М.Е., Шушкина Э.А., Ведерников В.И. Экосистема Черного моря. М.: Наука, 1992. 112 с.
180. Водно-болотные угодья России. Т. 6. Водно-болотные угодья Северного Кавказа / Под общ. ред. А.Л. Мищенко. М.: Wetlands International, 2006. 316 с.
181. Водяницкий В.А. Наблюдения над пелагическими яйцами рыб Черного моря // Тр. Севастоп. биол. ст. 1936. Т.5. С. 3–44.
182. Водяницкий В.А. Основной водообмен и история формирования солености Черного моря // Труды СБС. 1948. Т. 6. С. 386–432.
183. Водяницкий В.А. Пелагические яйца и личинки рыб в районе Новороссийской бухты // Работы Новорос. биол. ст. 1930. № 4. С. 93–130.
184. Водяницкий В.А., Казанова И.И. Определитель пелагических икринок и личинок рыб Черного моря // Тр. Всес. н.-и. ин-та морского рыбного хозяйства и океанографии. 1954. Т.28. С.240–322.
185. Волчанецкий И.Б. Об орнитофауне Западного Кавказа // Вторая Всесоюз. орнитологическая конф.: Тез. докл. М., 1959. Ч.3. С. 56–57.
186. Волчанецкий И.Б., Пузанов И.И., Петров В.С. Материалы по орнитофауне Северо-Западного Кавказа // Тр. НИИ биологии и биол. ф-та ХГУ. Харьков, 1962. Т. 32. С. 7–72.
187. Волчанецкий И.Б. Про орнитофауну Західного Кавказу // Доповіді АН УРСР. Киев, 1960. №9. С. 1294–1296.
188. Воробьева Л.В., Синегуб И.А., Шурова Н. М. Развитие исследований зообентоса северо-западной части Черного моря за полувековой период (1950–2000 гг.) // Экология моря. 2003. Вып. 63. С. 23–29.
189. Воронихин Н.Н. Багрянки Черного моря // Тр. С.-Петербур. об-ва естеств. 1909. Т. 40. № 3–4. С. 175–356.
190. Воронихин Н.Н. Бурые водоросли Черного моря // Тр. С.-Петербур. об-ва естеств. 1908а. Т. 37, № 1–2. С. 19–46; № 3–4. С. 113–138.
191. Воронихин Н.Н. Зеленые водоросли Черного моря // Тр. С.-Петербур. об-ва естеств. 1908б. Т. 37, № 6. С. 137–180.
192. Воронов А.Г. Геоботаника. М.: Высшая школа, 1973. 384 с.
193. Востоков С.В., Лисицин Б.Е., Коновалов Б.В. и др. Мезомасштабная изменчивость концентраций хлорофилла "а", взвешенного органического

- вещества и спектральных показателей света пигментами фитопланктона в поверхностном слое северо-восточной части Черного моря // Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря. М.: Наука, 2002. С. 235–247.
194. Врангель Ф.Ф. Об исследовании течений в Черном море // Морской сборник. 1879. Т.173, № 7. С. 98–141.
195. Врангель Ф.Ф. Черноморская глубоководная экспедиция 1890 г. // Известия Имп. РГО. 1890. Т. 26, вып. 5. С. 380–397.
196. Выполнение комплекса работ по исследованию гидрологических, гидрохимических и геохимических характеристик среды в составе инженерно-экологических изысканий по проекту «Строительство газопровода «Джубга–Лазаревское–Сочи» (морской вариант)» в рамках увеличения производительности. // Отчет о научно-исследовательской работе. ЮО ИО РАН, 2008.
197. Газарян С.В. К вопросу о таксономическом статусе крупных ночниц Кавказа // Проблемы экологии горных территорий. М.: КМК, 2006. С. 25–30.
198. Газарян С.В. Новые данные по обитанию длиннокрылов (*Miniopterus schreibersi*) в пещерах Западного Кавказа // *Plecotus et al.* 1999. №2. С. 88–93.
199. Газарян С.В. Новые данные по обитанию европейской широкоушки на Западном Кавказе // *Plecotus et al.* 2000. №3. С. 94–102.
200. Газарян С.В. Новые находки редких видов рукокрылых на Западном Кавказе // *Plecotus et al.* 2001. №4. С. 57–63.
201. Газарян С.В. О современном фаунистическом статусе водяной ночницы *M. daubentonii* (Chiroptera, Vespertilionidae) на Кавказе // *Plecotus et al.* 2003. №6. С. 37–48.
202. Газарян С.В. Отряд Рукокрылые – Chiroptera // Красная книга Краснодарского края (животные). Краснодар, 2007б. С. 419–434.
203. Газарян С.В. Распространение *Plecotus macrobullaris* Kuzyakin, 1965 на Российском Кавказе. Животный мир горных территорий. М.: КМК, 2009. С. 259–263.
204. Газарян С.В. Распространение, биология и охранный статус остроухой ночницы на Северном Кавказе // Тр. ЮНЦ РАН. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2007а. С. 284–299.
205. Газарян С.В. Эколого-фаунистический анализ населения рукокрылых (Chiroptera) Западного Кавказа. Дисс. ... канд. биол. наук. М., 2002. 225 с.
206. Газарян С.В., Иваницкий А.Н. К вопросу о фаунистическом и таксономическом статусе южного подковоноса *Rhinolophus euryale* в Западном Закавказье // *Plecotus et al.* 2005. №8. С. 54–61.
207. Газопровод Россия–Турция (морской вариант). Технично-экономическое обоснование. Морской участок газопровода. Том 22. Охрана окружающей природной среды. Книга 1. Часть 2. Природные условия восточной части Черного моря. Геологическая характеристика. Динамика берегов и дна. Арх. № 6490.2.100/2. // Санкт-Петербург: ДОО «ГИПРОСПЕЦГАЗ», РАО «ГАЗПРОМ», 1997. С 11–79.
208. Галиченко М.В., Перешкольник С.Л. Распределение по биотопам средиземноморской черепахи (*Testudo graeca*) на черноморском побережье Кавказа // Вопросы герпетологии. Л., 1985. С. 49–50.
209. Галлямов Р.Р., Леонтьева О.А. Биотопическое распределение *Testudo graeca nikolskii* на северо-восточном побережье Черного моря // Природа полуострова Абрау (ландшафты, растительность и животное население). М.: МГУ, 2000. С. 92–99.

210. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Определитель. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1978. Т.1. 320 с.; 1979. Т. 2. 352 с.; 1980. Т. 3. 326 с.
211. Георгиева Л.В. Видовой состав и динамика фитоплена // Планктон Черного моря. Киев: Наукова думка. 1993. С. 31–55.
212. Гептнер В.Г., Наумов Н.П. Млекопитающие Советского Союза. Хищные (гиены и кошки). М.: Высшая школа, 1972. 551 с.
213. Гептнер В.Г., Слудский А.А. Млекопитающие Советского Союза. М.: Высшая школа, 1972, т. 2., ч. 2. 552 с.
214. Гептнер В.Г., Чапский К.К., Арсеньев В.А., Соколов В.Е. Млекопитающие Советского Союза. Ластоногие и зубатые киты. М.: Высшая школа, 1976, т. 2, ч. 3. 718 с.
215. Герасимов И.П. Почвы южного склона Большого Кавказа // Природные условия Северо-Западного Кавказа. Ч. III. М.: АН СССР, 1952. С. 11–39.
216. Герасимов И.П. Уникальная природа Центрального предкавказья // Природа. 1979. №12.
217. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Черное море. Л., 1991. Т.4. 429 с.
218. Гинзбург А.И. и др. Отделение прибрежных антициклонических вихрей от Кавказского берега и их трансформация в вихри открытого моря // Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря. М.: Наука, 2002. С. 82–90.
219. Гинзбург А.И., Костяной А.Г., Кривошея В.Г. и др. Особенности динамики и распределения хлорофилла "а" в северо-восточной части Черного моря осенью 1997 г. // Океанология. 2000. Т. 40., № 3. С. 344–356.
220. Глазов Д.М., Лямин О.И. Мониторинг выброшенных на берег останков черноморских дельфинов на полуострове Абрау // Природа полуострова Абрау (ландшафты, растительность и животное население): Сб. науч. тр. М.: МГУ, 2000б. С. 100–116.
221. Глазов Д.М., Лямин О.И. Наблюдение за выбросами дельфинов на черноморском побережье Кавказа. Морские млекопитающие Голарктики. Мат-лы Междунар. конф. Архангельск, 21–23 сентября, 2000 г. Архангельск, 2000а. 464 с.
222. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов. М.: Географический факультет МГУ, 2007. 328 с.
223. Глебов А.Ю., Шимкус К.М., Евсюков Ю.Д. Рельеф дна и его формирование // Техногенное загрязнение и процессы естественного самоочищения Прикавказской зоны Черного моря / Под ред. И.Ф. Глумова., М.В. Кочеткова. М.: Недра, 1996. С. 13–27.
224. Голгофская К.Ю. Очерк растительности лесного пояса и ее классификация // 80 лет Кавказскому заповеднику. Сочи, 2003. Вып. 17. С. 173–194.
225. Голгофская К.Ю. Растительность верхнего предела леса в Кавказском заповеднике // Бот. журн. 1967. Т. 52, № 2. С. 202–214.
226. Гололобов Я.К. О биогенных элементах в воде Черного моря и причинах изменения некоторых средних гидрохимических величин в трофическом слое водной толщи моря. Тр. АзЧерНИРО. 1955. №16.
227. Гольдин П.Е. Систематическое положение азовки – морской свиньи (*Phocoena phocoena*) Азовского и Черного морей // Морские млекопитающие Голарктики. М.: КМК, 2004. С. 158–163.
228. Гольдин П.Е., Гольдин Е.П. Новые подходы в мониторинге состояния популяций морских млекопитающих азово-черноморского бассейна // Вопросы развития Крыма. Научно-практический дискуссионно-

- аналитический сб. Вып. 15. Проблемы экологии Крыма. Инвентаризация крымской биоты. Симферополь: Таврия-Плюс, 2003. С. 20–27.
229. Гонгальский К. Б., Замотайлов А. С. Фауна жужелиц (Coleoptera, Carabidae) полуострова Абрау // Биоразнообразие полуострова Абрау. М.: Геогр. ф-т МГУ, 2002. С. 62–68.
230. Гончаров В.П., Емельянова Л.П., Михайлов О.В. и др. Площади и объемы Средиземного и Черного морей // Океанология. 1965. Т. 5, № 6. С. 987–992.
231. Гордина А.Д., Климова Т.Н. Динамика видового состава и численности ихтиопланктона в прибрежных и открытых водах Черного моря // Современное состояние ихтиофауны Черного моря. Севастополь, 1996. С. 74–94.
232. Гордина А.Д., Павлова Е.В., Ткач А.В. и др. Анализ современного состояния ихтиопланктона Черного моря с позиций оценки перспектив рыбного промысла // Вопр. ихтиологии. 2004б. Т. 44, № 1. С. 118–123.
233. Гордина А.Д., Ткач А.В., Севрикова С.Д. Реакция ихтиопланктона портовых зон Черного моря на антропогенное воздействие (на примере Севастопольской бухты) // Гидробиол. журнал. 1999. Т. 35, № 4. С. 88–95.
234. Гордина А.Д., Салехова Л.П., Климова Т.Н. Видовой состав рыб как показатель современного состояния прибрежной экосистемы юго-западного шельфа Крыма // Морський екологічний журнал. 2004а. Т. III, № 2. С. 15–24.
235. Госкомэкология. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды в РФ в 1997 г. М., 1998. 604 с.
236. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1:200 000. Серия Кавказская. Лист L-37-XXXII (Кабардинка), 2009.
237. Гриневецкий Б.Б. Результаты двух ботанических путешествий на Кавказ в 1900 и 1901 гг. Юрьев, 1903. 134 с.
238. Гриценко А.И., Аكوпова Г.С., Максимов В.М. Экология. Нефть и газ. М.: Недра, 1997. 589 с.
239. Громов В.В. Влияние бытового и нефтяного загрязнения на донную растительность // Материалы Всесоюзного симпозиума по изученности Черного и Средиземного морей, использованию и охране их ресурсов. Часть IV. Санитарная и техническая гидробиология. Киев: Наукова думка, 1973а. С. 23–26.
240. Громов В.В. Донная растительность верхних отделов шельфа южных морей России. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. СПб., 1998. 46 с.
241. Громов В.В. Донная растительность Геленджикской бухты // Тез. докл. III Всесоюзн. Совещ. по морской альгологии – макрофитобентосу. Киев: Наукова думка, 1979. С. 36–38.
242. Громов В.В. Методика подводных фитоценологических исследований (Гидробиологические исследования северо-восточной части Черного моря). Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1973б. 98 с.
243. Громов В.В. Разведение бурой водоросли *Cystoseira barbata* на искусственном субстрате // Экология фауны и флоры прибрежных зон океана. М.: Изд. АН СССР, 1985. С. 63–68.
244. Громов В.В. Сравнительная экологическая характеристика флоры и растительности восстановленных территорий Азовского моря // Комплексный мониторинг среды и биоты Азовского моря. Ч.6. Апатиты, 2004. С. 141–164.
245. Громов В.В., Милютин Н.П., Афанасьев Д.Ф. Влияние различных типов загрязнения на морфобиохимические параметры макрофитобентоса // Среда, биота, моделирование экологических процессов Азовского моря. Апатиты, 2001. С. 195–135.

246. Громов И.М., Гуреев А.А., Новиков Г.А., Соколов И.И., Стрелков П.П., Чапский К.К. Млекопитающие фауны СССР. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1963. Ч. 1. 638 с.
247. Громов И.М., Ербаева М.А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. СПб.: Изд-во ЗИН РАН, 1995. 521 с.
248. Громов В.В., Шевченко В.Н., Афанасьев Д.Ф. Фитобентос Таманского залива и Керченского пролива // Основные проблемы рыбного хозяйства и охрана рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна: Сб. науч. тр. М., 2002. С. 170–176.
249. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Изд. 2-е. Баку, М.–Л., 1939–1967. Т. 1–7.
250. Губанов Е.П., Шляхов В.А., Куманцов М.И. Современное состояние экосистем Черного и Азовского морей // Вопросы промысловой океанологии. Вып. 7, № 1. М.: Изд-во ВНИРО, 2010. С. 162–174.
251. Гулисашвили В.З., Махатадзе Л.Б., Прилипка Л.И. Растительность Кавказа. М.: Наука, 1975. 236 с.
252. Гурский И.Г. Волк в Северо-Западном Причерноморье: участок обитания, структура популяции, размножение // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1978. Вып. 3. С. 29–38.
253. Гусарова А.Н. Слои экстремальных концентраций фосфатов в Черном море. Современное состояние экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1987. С. 44–49.
254. Давитадзе Р.Ш. Распределение дельфинов в Черном море по результатам авиаразведки: Биотехника содержания морских млекопитающих в Батумском океанариуме и определение возможностей их использования в рыбном хозяйстве. Отчет о НИР / ГрузНИРО. Батуми, 1984. С. 13–19.
255. Данилевский Н.Н., Сиротенко М.Д., Шляхов В.А., Медведев А.П. О летнем распределении дельфинов в Черном море // Морские млекопитающие. Тез. докл. VII Всесоюзного совещания. М.: ВНИРО, 1978. С. 99–100.
256. Данилевский Н.Н., Тютюнников В.П. Некоторые данные о современном состоянии запаса дельфинов Черного моря // Рыбное хозяйство, № 11, 1968. С. 25–27.
257. Данилкин А.А. Млекопитающие России и сопредельных регионов. Оленьи (Cervidae). М.: ГЕОС, 1999. 552 с.
258. Данилкин А.А. Млекопитающие России и сопредельных регионов. Свиные (Suidae). М.: ГЕОС, 2002. 309 с.
259. Данильченко П.Т., Чигирин Н.И. К вопросу о происхождении сероводорода в Черном море. Тр. Особ. Зоол. Лаб. и Севаст. Биол. ст. АН СССР. 1926. Сер II, №10. С.141–191.
260. Даревский И.С. Скальные ящерицы Кавказа. Л.: Наука, 1967. 214 с.
261. Дедлин В.Б., Козаровицкий Л.Б., Белькович В.М. Методы исследования дельфинов в естественной среде обитания // Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих. Астрахань: 1982. С. 103–105.
262. Демидов А.Б. Пространственно-временная изменчивость хлорофилла "а" в Черном море в зимне-весенний период // Океанология. 1999. Т. 39, № 5. С. 755–767.
263. Демидов А.Б. Сезонная изменчивость и оценка годовых величин первичной продукции фитопланктона в Черном море // Океанология. 2008. Т. 48, № 5. С. 718–733.
264. Демидов А.Б. Сезонные изменения первичной продукции и хлорофилла а в открытых районах Черного моря. Автореф. дисс....канд. биол. наук. 185 с. М., 2001. 20 с.

265. Денисов В.И., Черноусов С.Я., Кузнецов А.Н. Распределение Pb, Cu и Hg в различных природных компонентах шельфа Черного моря (район мыса Утриш) // Геология морей и океанов. Материалы XVII Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. М., 2007. С. 112–114.
266. Дехник Т.В. Исследование ихтиопланктона // Проблемы морской биологии. К столетию Института биологии южных морей. Киев: Наукова думка, 1971. С. 88–93.
267. Дехник Т.В. Ихтиопланктон Черного моря. Киев: Наукова Думка, 1973. 236 с.
268. Дехник Т.В., Синюкова В.Н. Исследование обеспеченности пищей личинок морских рыб как причины, определяющей их выживание // Вопр. ихтиологии. 1976. Т. 16, вып. 2. С. 335–344.
269. Дзыбов Д.С. Метод агростепей: Ускоренное восстановление природной растительности. Методическое пособие. Саратов: Научная книга, 2001. 40 с.
270. Дзыбов Д.С. Основы биологической рекультивации нарушенных земель. Методические указания. Ставрополь, 1994. 58 с.
271. Дивинский Б.В., Косьян Р.Д., Подымов И.С., Пушкарев О.В. Экстремальное волнение в северо-восточной части Черного моря в феврале 2000 г. // Океанология. 2003. Т.43, №6. С. 948–950.
272. Динец В.Л., Ротшильд Е.В. Звери. Энциклопедия природы России. М., 1998. 344 с.
273. Динкевич М.А. Методические рекомендации эколога-авифаунистических исследований. Краснодар, 2004. 65 с.
274. Динкевич М.А., Мнацеканов Р.А., Короткий Т.В., Найданов И.С. Динамика гнездового ареала и численности большого баклана на Северо-Западном Кавказе // Вселенцы в биоразнообразии и продуктивности Азовского и Черного морей. Ростов-на-Дону: Издательство ЮНЦ РАН, 2010. С. 35–41.
275. Динкевич М.А., Мнацеканов Р.А., Короткий Т.В., Тильба П.А. Редкие виды озера Ханского и его окрестностей // Птицы Кавказа: изучение, охрана и рациональное использование. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2007. С. 29–35.
276. Динкевич М.А., Мнацеканов Р.А., Короткий Т.В., Тильба П.А. Редкие виды озера Ханского и его окрестностей // Птицы Кавказа: изучение, охрана и рациональное использование. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2007. С. 29–35.
277. Динник Н.Я. Звери Кавказа // Зап. Кавказ. отд. Русск. геогр. общ. 1914. Т. 27, вып. 1. С. 247–536.
278. Дмитриев М.Т., Казнина Н.И., Пинигина И.А. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде. Справочник. 1989. 368 с.
279. Добржанская М.А. К вопросу о продукции фитопланктона в Черном море по данным фотосинтеза. Труды Севастопольской биол. станции. 1954. Т. 8. С. 303–310.
280. Добржанская М.А. Основные черты распределения и динамика фосфатов в Черном море. Тр. Севаст. Биол. Ст. 1958. Т.12. С. 10–24.
281. Добржанская М.А. Распределение фосфатов на различных глубинах Черного моря // Динамика вод и вопросы гидрохимии Черного моря. Киев: Наукова думка. 1967. С. 104–125.
282. Добровольский Г.В., Урусевская И.С. География почв. М.: МГУ, «Колос», 2004. 458 с.
283. Доклад «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2008 году». Краснодар, 2009. 328 с.
284. Дополнение к Программе инженерно-экологических изысканий. Морской участок и участки береговых примыканий. Проект морского участка

- газопровода «Южный поток». Стадия «Проектная документация». М.: ООО «Питер Газ», 2011.
285. Дороватовский Н.С. К орнитофауне Северо-Западного Закавказья // Тр. Об-ва изучения Черноморского побережья. СПб., 1913. Т.1. С.67–88.
286. Дороватовский Н.С. Орнитологические наблюдения в Северо-Западном Закавказье // Орнитологический вестник. СПб., 1914. № 2. С. 118-121.
287. Дороватовский Н.С. Предварительное сообщение о поездке с фаунистической целью в Северо-Западное Закавказье // Тр. СПб. об-ва естествоиспытателей. СПб., 1912. Т. 13, вып. 1, проток. засед. № 7-8. С. 310-315.
288. Доронин И.В. История формирования и состав герпетологической коллекции Ставропольского государственного краеведческого музея. Сообщ. 2 // Прозрителевские чтения: сб. матер. третьей науч.-практ. конф. Вып. 3. Ставрополь, 2007. С. 84–89.
289. Дука Л.А., Синюкова В.Н. Питание и пищевые взаимоотношения личинок массовых видов рыб Черного моря на ранних стадиях онтогенеза // Размножение и экология массовых рыб Черного моря на ранних стадиях онтогенеза. Киев: Наукова думка, 1970. С. 111–162.
290. Дуров В.В. Динамика численности и сезонное размещение косули в Кавказском заповеднике. М.: Лесн. промышленность, 1982. 224 с.
291. Дуров В.В. Кабан Западного Кавказа. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. 1987. 20 с.
292. Дуров В.В., Спасовский Ю.Н. Методы учета млекопитающих в горах и предгорьях // Тр. Кавказского заповедника. 2002. Вып. 16. С. 177–196.
293. Еленкин А.А. Лихенологическая экспедиция на Кавказ в 1899 г. // Изв. Имп. Санкт-Петерб. бот. сада. 1901а. Т.1. С. 95–116.
294. Еленкин А.А. Лишайниковые формации в Крыму и на Кавказе // Тр. СПб. общ. естествоисп. СПб., 1901б. Т.32, вып. 1. С. 133–140.
295. Еленкин А.А. Новые виды лишайников // Изв. Имп. Санкт-Петерб. бот. сада. 1905. Т. 5. С. 127–166.
296. Елецкий Б.Д. Биология и культивирование мидий в восточной части Черного моря. Краснодар, 2006. 200 с.
297. Емтыль М.Х., Иваненко А.М. Рыбы юго-запада России. Краснодар, 2002. 340 с.
298. Емтыль М.Х., Лохман Ю.В., Мнацеканов Р.А., Иваненко А.М., Тильба П.А., Шестибратов К.А., Пекло А.М. Предварительные сведения по летней орнитофауне предгорий Западного
299. Емтыль М.Х., Плотников Г.К. Животный мир Туапсинского района // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2000. С. 85–89.
300. Еременко Т.И. Антропогенные изменения прибрежных макрофитоценозов Черного моря // Тез. докл. I Съезда советских океанологов. Вып. 2. Биология и химия океана. Проблемы загрязнения океана. Экономика океана. 1977а. С.160–161.
301. Еременко Т.И. Особенности распределения фитобентоса под влиянием загрязненности малых акваторий Одесского побережья. // Тез. докл. II Всесоюзн. конференции по биологии шельфа. Ч. 2. М., 1978. С. 42–43.
302. Еременко Т.И. Сукцессии фитобентоса северо-западного побережья Черного моря // Биология моря. 1977б. Вып. 43. С. 45–54.
303. Ермолина Л.П. Каталог систематической фондовой коллекции музея кафедры зоологии СГУ. Reptilia // Фауна Ставрополя. Ставрополь, 2000. Вып. IX. С. 36–41.

304. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии донных беспозвоночных // Жизнь пресных вод. М., 1956. Т. 4. С. 279–382.
305. Жадин В.И. Изучение донной фауны водоемов. М., 1960. 30 с.
306. Жарков И.В. Зимний учет копытных прогоном в Кавказском заповеднике // Научно-метод. зап. Главн. управления по заповедникам. 1940. Вып. 6. С. 36–40.
307. Жарков И.В. Методы учета численности копытных в заповедниках РСФСР // Научно-метод. зап. Главн. управления по заповедникам. 1949. Вып. 13. С. 56–61.
308. Жучкова В.К., Раковская Э.М. Методы комплексных физико-географических исследований. М., 2004.
309. Завьялов Е.В., Табачишин В.Г. Современное состояние и тенденция изменений популяций средиземноморской черепахи (*Testudo graeca*) в урочище “Широкая Балка” Краснодарского края // Актуальные проблемы экологии в условиях современного мира. Майкоп, 2002. С. 85–86.
310. Заика В.Е. Морское биологическое разнообразие Черного моря и Восточного Средиземноморья // Экология моря. 2000. Вып. 51. С. 59–62.
311. Заика В.Е., Болтачев А.Р., Зуев Г.В., Ковалев А.В., Мильчакова Н.А., Сергеева Н.Г. Флористические и фаунистические изменения на крымском шельфе Черного моря после 1995–1998 гг. // Морской экологический журнал. 2004. №2. С. 37–44.
312. Заика В.Е., Киселева М.И., Михайлова Т.В. и др. Многолетние изменения бентоса Черного моря. Киев, 1992. 248 с.
313. Зайцев М.Л., Иванов А.Н., Петрушина М.Н., Федин А.В. Факторы формирования, структура и функционирование субсредиземноморских ландшафтов // Ландшафтная школа Московского университета: традиции, достижения, перспективы. М.: РУСАКИ, 1999. С. 141–150.
314. Зайцев Ю.П. Гипонейстон Черного моря и его значение. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Одесса, 1964. 22 с.
315. Зайцев Ю.П. Морская нейстонология. Киев: Наукова думка, 1970. 264 с.
316. Зайцев Ю. П. Морские гидробиологические исследования Национальной Академии наук Украины в 90-е годы XX столетия. Шельф и приморские водоемы Черного моря // Гидробиологический журнал. Т. 34, вып. 6. 1998. С. 3–21.
317. Зайцев Ю.П. Введение в экологию Черного моря. Одесса, 2006. 224 с.
318. Залетаев В., Успенский С., Шапошников Л. Азово-Черноморские зимовки // Охота и охотничье хозяйство. М, 1957. № 10. С. 21–23.
319. Зенин А.А., Белоусова Н.В. Гидрохимический словарь. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 239 с.
320. Зенкевич Л.М. Биология морей СССР. М.: Изд. АН СССР. 1963. 739 с.
321. Зернов А.С. Определитель сосудистых растений севера Российского Причерноморья. М.: Товарищество научн. изд. КМК, 2002. 283 с.
322. Зернов А.С. Растения Северо-Западного Закавказья. М.: Изд-во МГУ, 2000. Вып. 1. 208с.
323. Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. М.: КМК, 2006. 664 с.
324. Зернов С. А. К вопросу об изучении жизни Черного моря // Зап. Импер. Акад. наук. Сер. 8. СПб., 1913. Т. 32, № 1. 299 с.
325. Зинова А.Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. М.–Л.: Наука, 1967. 398 с.
326. Игнатова Е.А., Ваня Й., Воробьева Ф.М. Бриофлора Тебердинского заповедника // Труды Тебердинского государственного заповедника. 1990. Вып. 12. 40 с.



327. Измерение и мониторинг биологического разнообразия: стандартные методы для земноводных / Хейер В.Р., Доннелли М.А. (ред.) М.: КМК, 2003. 380 с.
328. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. Л.: Гидрометеиздат, 1979. 379 с.
329. Ильинский В.В. Гетеротрофный бактериопланктон // Практическая гидробиология / Под ред. В.Д. Федорова и В.И.Капкова. М.: ПИМ. 2006. С.331–365.
330. Ильинский В.В. Гетеротрофный бактериопланктон: экология и роль в процессах естественного очищения среды от нефтяных загрязнений. Дисс. ... доктора биол. наук. М., 2000.
331. Ильичев В.Д., Карташев Н.Н., Шилов И.А. Общая орнитология. М.: Высшая школа, 1982. 464 с.
332. Ильченко С.В., Мамаева Т.И. Бактериопланктон и интенсивность процессов самоочищения вод Геленджикской бухты Черного моря // Биология моря. 1991. № 2. С. 22–30.
333. Ильяшенко В.Ю. Таксономический и правовой статус наземных позвоночных животных России. М.: Экоцентр МГУ, 2001. 150 с.
334. Инженерно-экологические изыскания для строительства газопровода «Джубга–Лазаревское–Сочи». Отчет ООО «Питергаз». Арх. № 01/07-01-П-ИИ-0001(01-01)-С1. 2008.
335. Иноземцев А.А. Современная динамика антропогенной трансформации экосистем ксерофитных лесов Причерноморья Западного Кавказа // Животный мир европейской части России, его изучение, использование и охрана. Межвуз. сб. науч. тр. М., 1991. С. 43–83.
336. Иноземцев А.А., Перешкольник С.Д., Френкина Г.И. Орнитофаунистический анализ дубовых ассоциаций разных природных зон Европейской части СССР // Актуальные вопросы зоогеографии: Матер. 6-й Всесоюз. зоогеограф. конф. Кишинев, 1975. С. 102–103.
337. Иноземцев А.А., Перешкольник С.Л. Современное состояние и перспективы охраны обитающей на черноморском побережье Кавказа черепахи *Testudo graeca* L. // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование биогеоценозов. Калинин: КГУ, 1985. С. 60–79.
338. Иноземцев А.А., Френкина Г.И. Влияние антропогенного воздействия на орнитоценоз хмERICHEЙ // Всесоюз. совещание по проблемам кадастра и учета животного мира: Тез. докл. М., 1986. Ч. 2. С. 304–305.
339. Иноземцев А.А., Френкина Г.И. Влияние антропогенных воздействий на трофические связи лесных птиц Западного Кавказа // Матер. 10-й Всесоюз. орнитологической конф. Минск, 1991. Ч. 2, кн. 1. С. 246–248.
340. Исаченко Б.Л. Характеристика бактериологических процессов в Черном и Азовском морях. Избранные труды. Т.1. М., 1951. 306 с.
341. Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 10–20.
342. Казаков Б.А., Белик В.П. К орнитофауне горных рек и морского побережья Северо-Западного Кавказа // 50-летие Новороссийской биостанции: Мат-лы научн. конф. Новороссийск, 1971. С. 87–89.
343. Казаков Б.А., Ломадзе Н.Х., Белик В.П. и др. Птицы Северного Кавказа. Т.1. Гагарообразные, Поганкообразные, Трубноносые, Веслоногие, Аистообразные, Фламингообразные, Гусеобразные / Под ред. В.П. Белика. Ростов-на-Дону, 2004. 397 с.

344. Казаков Б.А., Ярмыш Н.Н. 1974. О фауне рукокрылых Предкавказья // Материалы 1 Всесоюзного совещания по рукокрылым. Л.: Зоол. ин-т АН СССР: С. 69–72.
345. Казанцев Р.А., Кругляков В.В. Гигантский оползень на дне Черного моря // Природа. 1998. № 10. С. 86–87.
346. Калугина А.А. Исследование донной растительности Черного моря с применением легководолазной техники // Морские подводные исследования. М.: Наука, 1969. С. 105–114.
347. Калугина-Гутник А.А. Состав и распределение донной растительности в юго-восточной части Черного моря // Эколого-морфологические исследования донных организмов. Киев: Наукова думка, 1970. С. 185–202.
348. Калугина-Гутник А.А. Изменения в составе флоры водорослей Новороссийской бухты за последние 40 лет и ее фитогеографический анализ // Гидробиологические исследования северо-восточной части Черного моря. Ростов-на-Дону: Изд. РГУ. 1973. С. 29–49.
349. Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря. Киев: Наукова думка, 1975. 247 с.
350. Калугина-Гутник А.А. Состояние растительных ресурсов Черного моря: проблемы их охраны, рационального использования и повышения // Тез. докл. III съезда советских океанологов. Секция «Биология океана». Ч. 2. М., 1987. С. 40–42.
351. Калугина-Гутник А.А., Костенко Н.С. Донная растительность Феодосийского залива // Экология моря. Киев, 1981. № 7. С. 10–25.
352. Калябина-Хауф С.А. Филогеография и внутривидовая структура широкоареального вида ящериц *Lacerta agilis* L., 1758: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. СПб., 2003. 26 с.
353. Калябина-Хауф С.А., Ананьева Н.Б. Филогеография и внутривидовая структура широкоареального вида ящериц *Lacerta agilis* L., 1758 (*Lacertidae*, *Sauria*, *Reptilia*) (опыт использования митохондриального гена цитохрома b). СПб., 2004. 108 с.
354. Канонников А.М. Природа Кубани и Причерноморья. Краснодар, 1977. 137 с.
355. Карасева Е.В., Тоцигин Ю.В. Грызуны России. М., 1993. 166 с.
356. Картавцева И.В. Кариосистематика лесных и полевых мышей (*Rodentia*: *Muridae*). Владивосток: Дальнаука, 2002. 142 с.
357. Каталог типовых экземпляров Зоологического музея / Под редакцией Е.М. Писанца. Киев: Зоологический музей ННПМ НАНУ, 2000. 122 с.
358. Каталогизация зоологических коллекций. Вып. 2. Фондовые коллекции в системе мониторинга герпетофауны / Под ред. Е.В. Завьялова. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 2006. 96 с.
359. Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2002. СПб.: Гидрометеиздат, 2005. 127 с.
360. Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2004. СПб.: Гидрометеиздат, 2006. 202 с.
361. Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2008. СПб.: Гидрометеиздат, 2009. 208 с.
362. Кирилюк М.М., Зеленая Ф.Е. Распределение и численность дельфинов в Черном море // Морские млекопитающие: Тез. докл. 9-го Всесоюз. совещ. Архангельск, 1986. С. 185–187.

363. Кирюхина Л.Н., Миронов О.Г. Химическая и микробиологическая характеристика донных осадков Севастопольских бухт в 2003 г. // Экология моря. 2004. Вып. 66. С. 53–58.
364. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Том 1. Л.: Наука, 1969. 657 с.
365. Киселева М. И. Многощетинковые черви (Polychaeta) Черного и Азовского морей. Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2004. 409 с.
366. Киселева М.И., Славина О.Я. Количественное распределение макробентоса у побережья Кавказа // Распределение бентоса и биология донных животных в южных морях. Киев: Наукова думка, 1966. С.55–74.
367. Киселева М.И. Бентос рыхлых грунтов Черного моря. Киев: Наукова думка, 1981. 164 с.
368. Киселева М.И. Структура биоценозов рыхлых грунтов Черного моря. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Севастополь, 1976. 26 с.
369. Классификация и диагностика почв СССР. М.: «Колос», 1977. 224 с.
370. Классификация почв России. Смоленск. «Ойкумена», 2004. 235 с.
371. Клейненберг С.Е. Млекопитающие Черного и Азовского морей: Опыт биолого-промыслового исследования. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 288 с.
372. Книпович Н. М. Гидрологические исследования в Черном море // Тр. Аз.-Черн. научн.-пром. экспед. 1932. Вып. 10. С. 1–272.
373. Книпович Н.М. Работы Азово-Черноморской научно-промысловой экспедиции в 1925-1926 гг. // Тр. Азовско-Черноморской науч.-пром. экспедиции. Л., 1927. Вып. 2.
374. Кобленц-Мишке О.М. Первичная продукция // Биология Тихого океана. Планктон. М.: Наука, 1967. С. 86–97.
375. Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. М.: КМК, 2006. 256 с.
376. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М., 1981. 208 с.
377. Ковалева Н.В., Александров Б.Г. Анализ численности бактерио- и зоопланктона как составная часть мониторинга прибрежной зоны моря // Одес. Отд. Ин-та биологии юж. Морей АН УССР. Одесса, 1987. 14 с. Деп. в ВИНТИ 11.03.87, № 1779-В 87.
378. Ковардаков С.А., Празукин А.В., Фирсов Ю.К., Попов А.Е. Комплексная адаптация цистозиры к градиентным условиям. Киев: Наукова думка, 1985. 216 с.
379. Кожурина Е.И., Борисенко А.В., Панютина А.А., Морозов П.Н. К изучению рукокрылых Абрау // Биоразнообразие полуострова Абрау. М.: МГУ, 2002. С. 106–111.
380. Козлов Ю.И. Пространственное распределение хлорофилла "а" и первичной продукции в Черном море // Экология прибрежной зоны Черного моря. М.: ВНИРО, 1992. С. 156–173.
381. Колаковский А.А. Растительный мир Колхиды. М., 1961. 582 с.
382. Комаров А. В., Шимкус К. М. Особенности техногенного загрязнения и естественного самоочищения в Прикавказской зоне Черного моря // Комплексные исследования техногенного загрязнения в прибрежной зоне кавказского шельфа Черного моря. Геленджик, 1994. С. 207–220.
383. Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря / Отв. ред. А.Г. Зацепин, М.В. Флинт. М.: Наука, 2002. 475 с.
384. Комплексные исследования техногенного загрязнения в прибрежной зоне Кавказского шельфа Черного моря. Геленджик: ГП НИПИ Океангеофизика, 1994. 226 с.

385. Комплексные морские инженерные изыскания в рамках прединвестиционного исследования «Технико-экономическое обоснование проекта морского участка газопровода «Южный поток»». Том 5. Инженерно-экологические изыскания. Часть 2. Технический отчет о проведении инженерно-экологических изысканий. Российский сектор. Книга 1. Текстовая часть (Арх. № ОАО «Гипроспецгаз» 6976.101.003.11.14.05.02.01). Книга 2. Технические приложения (Арх. № ОАО «Гипроспецгаз» 6976.101.003.11.14.05.02.02). М.: ООО «Питер Газ», 2009.
386. Константинов А.С. Общая гидробиология – М.: Высшая школа. 1979. 480 с.
387. Копп Ф.И. Методика количественного учета микробов в морской воде // Тр. Зоол. Ин-та. 1941. Т. 7. № 2. С. 239.
388. Копылов А.И., Мамаева Т.И., Чеботарев Ю.И. Биомасса и продукция бактериопланктона в западной части Черного моря (Бургасский залив) // Структура и функционирование прибрежной экосистемы западной части Черного моря (район г. Созополя, НРБ). М.: ИО АН СССР, 1985. С. 111–117.
389. Косенко С.И. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., Колос, 1970. 614с.
390. Костенко А., Леонтьева О.А. Характер биотопического распределения черепахи *Testudo graeca nikolskii* на полуострове Абрау // Ландшафтное и биологическое разнообразие Северо-Западного Кавказа: Сб. науч. тр. / Под редакцией К.Б. Гонгальского, О.А. Леонтьевой, Е.Г. Сусловой. М.: Географический факультет МГУ. 2007. С. 79–89.
391. Костюченко Л.П. Ихтиопланктон шельфовой зоны северо-восточной части Черного моря и воздействие на него антропогенных факторов. Севастополь, 1976. 230 с.
392. Котов В.А., Рябов Л.С. Промысловые и ценные млекопитающие предгорных и горных районов Краснодарского края // Тр. Кавказского гос. Заповедника. вып. VII, 1963. С. 182–198.
393. Кочуров Б. И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территорий. Смоленск: СГУ, 1999. 154 с.
394. Красная книга Краснодарского края. Животные. Краснодар, 2007а. 480 с.
395. Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы. Краснодар, 2007б. 640 с.
396. Красная книга Российской Федерации (животные). М.: АСТ; Астрель. 2001. 863 с.
397. Красная книга Российской Федерации (растения). М.: КМК, 2008. 854 с.
398. Краснодарский край в цифрах. 2009: Статистический сборник, Федеральная служба государственной статистики Краснодарстат. Краснодар, 2010. 322 с.
399. Краснянский Ф.Г. Особенности термического режима сухих и влажных субтропиков русского Причерноморья и его влияние на экологические условия ландшафтов // Проблемы изучения и использования природных ресурсов Северо-Западного Кавказа, 1989. С. 66–77.
400. Криворотов С.Б. Лишайники и лишайниковые группировки Северо-Западного Кавказа и Предкавказья (Флористический и экологический анализ). Краснодар: Изд-во КубГУ, 1995. 203 с.
401. Криворотов С.Б., Базалий И.А. Встречаемость и биомасса эпилитных лишайников и их группировок в субальпийском поясе Северо-Западного Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 1999. С. 60–62.

402. Криворотов С.Б., Базалий И.А. Лишайники и лишеносинузии карстовых форм рельефа Северо-Западного Кавказа // Горные экосистемы и их компоненты. Матер. межд. конф. Нальчик 13–18 августа 2007 г. М.: Изд-во КМК. 2007. С. 79–81.
403. Криворотов С.Б., Базалий И.А. Редкие виды лишайников карстовых форм рельефа Северо-Западного Кавказа и проблемы их охраны // Вопросы практической экологии. Матер. всеросс. науч.-практ.конф. Пенза, 2002. С. 111–113.
404. Криворотов С.Б., Ескин Н.Б. Лишайники // Красная книга Республики Адыгея. Майкоп, 2000. С. 13–40.
405. Криворотов С.Б., Нагалецкий В.Я. К изучению флоры лишайников лесов южного склона Маркотхского хребта // Актуальные вопросы экологии и охраны природы. Экосистемы Черноморского побережья. Краснодар, 1991. С. 33–36.
406. Кривошея В.Г. Натурные исследования пространственно-временной изменчивости течений прибрежной шельфовой зоны черноморского побережья России // Динамические процессы береговой зоны моря. М.: Научный мир, 2003. С. 131–151.
407. Кривошея В.Г., Москаленко Л.В., Овчинников И.М., Якубенко В.Г. Особенности динамики вод и гидрологической структуры северо-восточной части Черного моря осенью 1993 г. // Океанология. 1997. Т.37, №3. С. 352–358.
408. Кривошея В.Г., Овчинников И.М., Титов В.Б. Динамика течений в прибрежной зоне // Комплексные исследования техногенного загрязнения в прибрежной зоне Кавказского шельфа Черного моря. М.: Недра, 1994. С. 36–46.
409. Кривошея В.Г., Овчинников И.М., Титов В.Б. и др. Меандрирование Основного Черноморского течения и формирование вихрей в северо-восточной части Черного моря летом 1994 г. // Океанология. 1998. Т.38, №4. С. 546–553.
410. Кривошея В.Г., Прокопов О.И. Исследования северо-восточной части Черного моря по международным проектам // Океанология. 1997. Т.37, №2. С. 315–316.
411. Крисс А.Е. Морская микробиология (глубоководная). М.: Изд-во АН СССР, 1959.
412. Крисс А.Е., Лебедева М.Н. Микроорганизмы и биологическая продуктивность Черного моря // Биологические исследования Черного моря и его промысловых ресурсов. М.: Наука, 1968. с. 10–17.
413. Крисс А.Е., Рукина Е.А., Новожилова М.И. Распределение гетеротрофных микроорганизмов в океанических глубинах // Изв. АН СССР. Сер. Биол. 1952. № 5. С. 29–36.
414. Круглякова Р.П. Оценка техногенного загрязнения нефтепродуктами водной толщи донных осадков Новороссийской бухты // Геоэкологические исследования и охрана недр. Научно-технический информационный сборник. М.: ООО «Геоинформцентр», 2002. С. 11–19.
415. Крупаткина Д.К., Берсенева Г.П. Первичная продукция и хлорофилл "а" Черного моря в осенне-зимний период // Океанология. 1994. Т. 34, № 6. С. 849–854.
416. Крускоп С.В., Анисимова С.С. Новые находки рукокрылых в долине реки Туапсе // Plecotus et al. 1999. №2. С. 84–87.

417. Крускоп С.В., Цыцулина Е.А. Фауна и население рукокрылых (Mammalia: Chiroptera) Адлера // Животные в городе. Матер. науч.-практ. конф. М., 2000. С. 50–52.
418. Кудактин А.Н. Взаимоотношения волка и копытных в Кавказском заповеднике // Экология, охрана и использование хищных млекопитающих в РСФСР. М., 1982б.С. 24–30.
419. Кудактин А.Н. Волк Западного Кавказа: Экология, поведение, биоценотическое положение. Автореф. дис. канд. биол. наук. 1982в. 22 с.
420. Кудактин А.Н. Волк на российском Кавказе – стратегия управления // XXIX Международный конгресс биологов-охотоведов. Москва, 17–22 августа 2009. Сб. матер. М.: Моар, 2009. 450 с.
421. Кудактин А.Н. Северный Кавказ // Волк. М.: Наука, 1985. С. 493–497.
422. Кудактин А.Н. Численность и распределение волка на Северном Кавказе // Экологические основы охраны и рационального использования хищных млекопитающих. М.: Наука, 1979. С. 114–115.
423. Кудактин А.Н. Экологические основы регулирования численности волка // Обогащение фауны и разведение охотничьих животных. Киров, 1982а. С. 145.
424. Кудактин А.Н., Данилов П.И. Размножение и структура популяции (размножение) // Волк. М.: Наука, 1985. С. 378–389.
425. Кудактин А.Н., Лайшева О.А. Методическое пособие по учету численности, охране и управлению популяций бурого медведя на Западном Кавказе. Сочи, 2003. 24 с.
426. Кудашев А.Е. Предварительный список птиц, наблюдавшихся мною в Сочинском округе Черноморской губернии // Орнитологический вестник. СПб., 1916. № 4. С. 229–239; 1917. № 1. С. 20–36; № 2. С. 89–97.
427. Кузнецов И.И. Элементы Средиземноморской области в Западном Закавказье. Записки Русск. географ. об-ва, т. 23, № 3, Санкт-Петербург, 1891. 190 с.
428. Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. Методы изучения водных микроорганизмов // М.: Наука, 1989. 287 с.
429. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. М., 1999. 298 с.
430. Кузьмин С.Л., Семенов Д.В. Конспект фауны земноводных и пресмыкающихся России. М.: КМК, 2006. 139 с.
431. Кузякин А. П. К систематике грызунов фауны СССР // Тр. МОИП. 1963. Вып. 10. С. 105–115.
432. Кузякин А.П. Летучие мыши. М.: Советская наука, 1950. 442 с.
433. Кураков А.В., Ильинский В.В., Котелевцев С.В., Садчиков А.П. Биоиндикация и реабилитация экосистем при нефтяных загрязнениях // Учебное пособие под ред. А.П. Садчикова и С.В.Котелевцева. М.: Изд-во «Графикон», 2006. С. 3–66.
434. Кучерук Н.В. Морские биоценозы // Эколого-экономическое обоснование образования государственного природного заповедника «Утриш». М., 2009. С. 111–127.
435. Кучерук Н.В., Басин А.Б., Котов А.В., Чикина А.В. Макрозообентос рыхлых грунтов северокавказского побережья Черного моря: многолетняя динамика сообществ // Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря / Под ред. А.Г. Зацепина и М.В. Флинта. М.: Наука, 2002. С.289–297.
436. Кънева-Абаджиева В., Маринов Т. Новый вид мида за Черно море (*Cunearca cornea* (Reevi)) // Природа. 1984. № 1. С. 63-64.

437. Лавренко Е.М., Исаченко Т.И. Зональное и ботанико-географическое разделение европейской части СССР // Изв. ВГО, 1976. Т. 108. Вып. 6. С. 469–483.
438. Лайшева О.А. Бурый медведь Западного Кавказа: экология, поведение, охрана. Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 2006. 20 с.
439. Лауниц К.В. Материалы для орнитофауны Черноморского побережья Кавказа // Птицеведение и птицеводство. М., 1912. Т. 3., № 3–4. С. 1–40.
440. Лебедева М.Н. Бактериальные нити, внесенные из сероводородных глубин Черного моря как возможный объект питания зоопланктов-фильтраторов // Тр. Севастоп. биол. станции. 1959а. Т. 11. С. 29–34.
441. Лебедева М.Н. Бактериопланктон и его роль в биопродукционных процессах // Основы биологической продуктивности Черного моря. Киев: Наукова думка, 1979. С. 183–199.
442. Лебедева М.Н. Количественное распределение и биомасса микроорганизмов в кислородной зоне Черного моря // ДАН СССР. 1957. Т. 115, № 1. С. 1–186.
443. Лебедева М.Н. Характеристика численности и биомассы микроорганизмов Черного моря. Автореф. дисс... канд. биол. наук. М., 1953.
444. Лебедева М.Н. Экологические закономерности распределения микроорганизмов в Черном море // Тр. Севастоп. биол. станции. 1959б. Т. 10. С. 135–174.
445. Лебедева М.Н., Маркианович Е.М. Количественное распределение гетеротрофных бактерий и их видовой состав в Прибосфорском районе Черного моря // Биология и распределение планктона южных морей. М.: Наука, 1969. С. 50.
446. Леонов А.В., Айзатуллин Т.А. Математическое моделирование окисления сероводорода в связи с расчетами динамики слоя сосуществования сероводорода с кислородом и режима технологии получения серы из черноморской воды // Океанология. 1987. Т.27, вып.2. С. 238–244.
447. Леонтьева О.А. Предполагаемые нарушения биоты Абрауского полуострова (Краснодарский край) в результате строительства газопровода // Территориальная справедливость, региональные конфликты и региональная безопасность. Мат. междунар. науч. конф., 15–18 сентября 1998 г. Смоленск: Изд-во Смоленского гос. ун-та, 1998. С. 184–187.
448. Леонтьева О.А. Фаунистические исследования на Абрауском полуострове // Природа полуострова Абрау (ландшафты, растительность и животное население): Сб. науч. тр. / Геогр. фак. МГУ. М., 2000. С. 76–80, 136, 137, 140.
449. Леонтьева О.А., Галлямов Р.Р., Славинская И.В. Распределение и состав популяции черепах *Testudo graeca nikolskii* на Абрауском полуострове // Вопросы герпетологии. Пушино-М., 2001. С. 165–167.
450. Леонтьева О.А., Сидорчук Е.А. Состав популяции и морфологические характеристики средиземноморской черепахи (*Testudo graeca nikolskii*) на полуострове Абрау // Биоразнообразии полуострова Абрау. М., 2002. С. 90–98.
451. Леонтьева О.А., Сидорчук Е.А. Структура популяции средиземноморской черепахи на черноморском побережье Кавказа // Структура и функциональная роль фауны в естественных и трансформированных экосистемах: Тез. 1 междунар. конф. Днепропетровск, 2001. С. 164–165.
452. Лесков А.И. Материалы к флоре Северо-Западного Кавказа // Тр. Бот. муз. АН СССР. 1932. Вып. 25. С. 32–45.
453. Лесников Л.А. Влияние перемещения грунтов на рыбохозяйственные водоемы // Тр. ГосНИОРХ, 1986. Вып. 255. С. 11–17.
454. Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. М., 1950. 347 с.

455. Липская Н.А., Лучинская Т.Н. Биология гребневика *Mnemioopsis* // Рыбное хозяйство. 1992. Т. 9. С. 36–38.
456. Липский В. И. Флора Кавказа // Тр. Тифлисского ботан. сада. СПб.: Типо-Литография «Герольда», 1899, 1902. Вып. 4. Вып. 4. Доп. 1. – 584 с. 100 с.
457. Липский В.И. Флора Кавказа // Труды Тифл. бот. сада. 1899. Вып. 4. 585 с.
458. Липский В.И. Флора Кавказа. Дополнение 1. СПб., 1902. 100 с.
459. Литвинская С.А. Растительность Черноморского побережья России (Средиземноморский анклав). Краснодар, 2004. 120 с.
460. Литвинская С.А. Смены растительности на южном склоне Северо-Западного Кавказа под влиянием человека // Актуальные вопросы исследования флоры и растительности Северного Кавказа. Краснодар, 1994. С. 96–99.
461. Литвинская С.А. Уникальные субсредиземноморские экосистемы Кавказского экорегiona и проблемы их сохранения от возможной экологической катастрофы // Природные и антропогенные катастрофы. Матер. Междунар.электронной конф. в Интернете (25.11.2004-25.01.2005). Тбилиси: Изд-во ТГУ, 2007. С. 81–93.
462. Литвинская С.А., Постарнак Ю.А. Сосна пицундская – редкий вид Черноморского побережья России: Генофонд, ценофонд, экофонд. Краснодар: КубГУ, 2000. 311 с.
463. Литвинская С.А., Тильба А.П. Филимонова Р.Г. Редкие и исчезающие, растения Кубани. Краснодар: Книжн. изд., 1983. 151 с.
464. Литвинчук С.Н., Боркин Л.Я. Эволюция, систематика и распространение гребенчатых тритонов (*Triturus cristatus complex*) на территории России и сопредельных стран. СПб., 2009. 592 с.
465. Лосовская Г.В., Гаркавая Г.П., Сальский В.А. Изменение донных сообществ и флуктуации численности доминирующих видов в условиях эвтрофирования северо-западной части Черного моря // Экология моря. 1990. Вып. 35. С. 22–28.
466. Лохман Ю.В., Емтыль Е.Х., Донец И.И. Новые сведения о гнездовании колониальных гидрофильных птиц в Западном Предкавказье (2005–2007) // Птицы Кавказа: изучение, охрана и рациональное использование. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2007. С. 75–79.
467. Лохман Ю.В., Емтыль М.Х. Кизилташские лиманы (КД-003) // Ключевые орнитологические территории России. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. М., 2000. Т.1. С. 327–328.
468. Лукашев Ю.Ф. Микроструктура слоя совместного существования O<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>S в Черном море // Современное состояние экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1987. С. 41–44.
469. Лукашев Ю.Ф., Гусарова А.Н., Налбандов Ю.Р., Сердитенко В.В. Гидролого-гидрохимическая структура вод 200-метрового слоя Черного моря // Современное состояние экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1987. С. 13–29.
470. Лукашев Ю.Ф., Часовников В.К. Антропогенное воздействие на гидрохимию прибрежной зоны Черного моря в районе Сочи // Наука Кубани. 2000. №4. С. 12–20.
471. Лукина Г.П. Систематическое положение и биология скальной ящерицы *Lacerta saxicola* Eversmann на северо-западной границе ареала вида в пределах Кавказа // Изв. АН АзССР. 1963. Серия биол. и мед. Наук. № 6. С. 53–61.



472. Лукина Г.П., Соколенко А.В. Заметки о пресмыкающихся Анапского района // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистемы Черноморского побережья. Ч. 1. Краснодар, 1991. С. 158–159.
473. Майский В.Н. К методике изучения рыбной продуктивности Азовского моря (запасы тюльки *Clupeonella delicatula* Nord.) // Тр. АзЧерНИРО. Т. 12, ч. 1, 1940. С. 25–68.
474. Максимов В.Н. Проблемы комплексной оценки качества природных вод (экологические аспекты) // Гидробиологический журнал. 1991. Т.27, №3. С. 8–13.
475. Максимова О.В. Оценка влияния повышенной мутности воды, возникающей при проведении гидротехнических работ, на структурно-функциональные характеристики фитопланктона. Автореф. дисс ... канд. биол. наук. СПб.: ГосНИОРХ, 2002. 22 с.
476. Максимова О.В., Кучерук Н.В. Эколого-морфологическая пластичность черноморской *Phyllophora nervosa* и проблема существования филлофорного поля Зернова // Биология черноморских агарофитов: *Phyllophora nervosa* (DC.) Grev. М.: ИОРАН, 1993. С. 97–106.
477. Максимова О.В., Рыбников П.В. Морфологическое разнообразие прикрепленной *Phyllophora nervosa* (DC.) Grev. в северо-восточной части Черного моря: проблемы классификации // Биология черноморских агарофитов: *Phyllophora nervosa* (DC.) Grev. М.: ИОРАН, 1993. С. 25–38.
478. Максимова О.В., Лучина Н.П. Современное состояние макрофитобентоса у побережья Северного Кавказа: реакция фитали на эвтрофикацию Черноморского бассейна // Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря. М.: Наука, 2002. С. 297–308.
479. Малеев В.П. Растительность причерноморских стран (Эвксинская провинция Средиземноморья), ее происхождение и связи // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 3, Геоботаника. 1940. Вып.4. С. 135–249.
480. Малеев В.П. Растительность района Новороссийск – Михайловский Перевал и ее отношение к Крыму // Зап. Никит. сада. 1931. Т. 13, вып. 2. С. 71–174.
481. Мамаева Т.И. Биомасса и продукция бактериопланктона кислородной зоны Черного моря в апреле-мае 1984 г. // Современное состояние экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1987. с. 126-132.
482. Мамаева Т.И., Чеботарев Ю.С., Сорокин Ю.И. Биомасса и функциональные характеристики бактериопланктона прибрежной зоны Черного моря в районе Геленджика // Сезонные изменения черноморского планктона. М.: Наука, 1983. С. 92–100.
483. Мануйлов В.А. Изучение донных комплексов верхнего шельфа залива Петра Великого (для размещения хозяйств марикультуры) // Вестник МГУ. Сер. геогр. 1982. №1. С. 48–52.
484. Маслов И.И., Саркина И.С., Белич Т.В., Садогурский С.Е. Аннотированный каталог водорослей и грибов заповедника «Мыс Мартьян». Ялта, 1998. 31 с.
485. Матвеев А.А., Волкова В.М. Формирование загрязнения рыбохозяйственных водоемов взвешенными минеральными частицами // Дноуглубительные работы и проблемы охраны рыбных запасов и окружающей среды рыбохозяйственных водоемов. — Астрахань, 1984. С. 69–70.
486. Матишов Г.Г., Шпарковский И.А., Костин Д.А., Назимов В.В. Влияние донных осадков на гидробионтов Баренцева моря при обустройстве Штокмановского газоконденсатного месторождения // Биология моря. – 1996. – Т.22. – №2. – С.120-125.

487. Мейер М.Н., Голенищев Ф.Н., Раджабли С.И., Саблина О.В. Серые полевки (подрод *Microtus*) фауны России и сопредельных территорий. СПб., 1996. 320 с.
488. Мельникова Е.В., Сергеева В.В. Таксономическая структура флоры мохообразных Северо-Западного Кавказа и Предкавказья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2002. С. 79–81.
489. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла “а”. ГОСТ 17.1.04.02-90. М.: Издательство стандартов, 1990. 15 с.
490. Методические основы комплексного экологического мониторинга океана. М.: Гидрометеиздат, 1988. 288 с.
491. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Фитопланктон и его продукция. Л.: Изд-во ГосНИОРХ, 1981. 32 с.
492. Методические указания по определению численности бурого медведя. М.: ЦНИЛ Главохоты РСФСР. 1990. 31 с.
493. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях / Под ред. Е.В. Боруцкого. М.: Наука, 1974. 254 с.
494. Методы и теоретические аспекты исследования морских птиц: Материалы V Всероссийской школы по морской биологии (25-27 октября 2006 г., г. Ростов-на-Дону). Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2007. 280 с.
495. Методы полевых и лабораторных исследований растений и растительного покрова / Отв. ред. Е.Ф. Марковская. Петрозаводск, 2001. 320 с.
496. Микаэлян А.С., Беляева Г.А., Георгиева Л.В., Завьялова Т.А., Сеничкина Л.Г. Влияние мезомасштабной динамики на фитопланктонные сообщества Черного моря // Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря. М.: Наука, 2002. С. 248–257.
497. Микаэлян А.С., Паутова Л.А., Георгиева Л.В., Дьяконов В.Ю. База данных по фитопланктону Черного моря // Океанология. 2007. Т. 47, № 3. С. 477–480.
498. Микаэлян А.С., Силкин В.А., Паутова Л.А. Развитие кокколитофорид в Черном море: межгодовые и многолетние изменения // Океанология. 2011. Т. 51, № 1. С. 45–52.
499. Мильков Ф.Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1986. 328 с.
500. Мильчакова Н.А. Бурые водоросли Черного моря: систематический состав и распространение // Альгология. 2002. Т. 12, №3. С. 324–337.
501. Мильчакова Н.А. Систематический состав и распространение зеленых водорослей-макрофитов (*Chlorophyceae* Wylle s.l.) Черного моря // Альгология. 2003. Т. 13, № 1. С. 70–82.
502. Мильчакова Н.А. Красные водоросли (*Rhodophyceae* Rabenh) Черного моря: систематический состав и распространение. 1. *Ceramiales* Oltm. // Альгология. 2004. Т.14, №1. С. 73–85.
503. Мильчакова Н.А. Макрофитобентос // Современное состояние биоразнообразия в прибрежной зоне Крыма. Севастополь, 2003. Ч. 4. С. 152–208.
504. Мильчакова Н.А. О новых видах флоры макрофитов Черного моря // Экология моря. 2002. Вып. 62. С. 19–23.
505. Мильчакова Н.А. Региональные аспекты фиторазнообразия макрофитов Черного моря // Морской экологический журнал. 2007. Т. 1, вып. 1. С. 44–54.

506. Мильчакова Н.А., Киреева Е.В. Сравнительная анатомическая характеристика красной водоросли *Polysiphonia elongata* (Huds.) Harv. Черного моря // Экология моря. 2000. Вып. 53. С. 44–48.
507. Миничева Г.Г., Еременко Т.И. Альгологические находки в северо-западной части Черного моря // Альгология. 1993. Т. 3, №4. С. 83–87.
508. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности. Уфа, 1998. 413 с.
509. Миронов О.Г. Нефтеокисляющие микроорганизмы в море. Киев: Наукова думка, 1971. 233 с.
510. Мискевич И.В., Боголицын К.Г. Гидрохимия приливных устьев рек: методы расчетов и прогнозирования. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2001. 126 с.
511. Митясева Н.А., Максимова О.В., Георгиев А.А. Флора макроводорослей северной части российского побережья Черного моря // Экология моря. 2003. Вып. 64. С. 24–29.
512. Михалев Ю.А. Особенности распределения афалины *Tursiops truncatus* (Cetacea) в Черном море // Вестник зоологии. 2005а. Т. 39 (3). С. 29–42.
513. Михалев Ю.А., Савусин В.П., Бушуев С.Г. Ассоциированная связь между скоплениями рыб и дельфинов в Черном море по данным авиаразведки // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. тр. М.: КМК, 2004. С. 393–397.
514. Михалев Ю.А. Особенности распределения морской свиньи, *Phocoena phocoena relicta* (Cetacea), в Черном море // Вестник зоологии. 2005б. Т. 39 (6). С. 25–35.
515. Мнацеканов Р.А. Белый аист // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007а. С. 364–365.
516. Мнацеканов Р.А. Змееяд // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007в. С. 373–374.
517. Мнацеканов Р.А. К авифауне среднегорий центральной части Западного Кавказа // Кавказский орнитологический вестник. Ставрополь, 1998. Вып.10. С. 109–114.
518. Мнацеканов Р.А. К орнитофауне центральной части Западного Кавказа // фауна, население и экология птиц Северного Кавказа. Ставрополь, 1991. С. 20–23.
519. Мнацеканов Р.А. Малый подорлик // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007д. С. 376–377.
520. Мнацеканов Р.А. Орел-карлик // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007г. С. 374–376.
521. Мнацеканов Р.А. Орлан-белохвост // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007е. С. 378–379.
522. Мнацеканов Р.А. Черный аист // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007б. С. 365–366.
523. Мнацеканов Р.А., Тильба П.А. Сапсан // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007б. С. 384–386.
524. Моисеев П.А. Мировой океан и его биологические ресурсы. М.: Знание, 1983. 40 с.
525. Мордасова И.В., Аржанова И.В., Сапожников В.В., Полякова А.В. Влияние вихревых образований на распределение биогенных элементов и хлорофилла в северо-восточной части Черного моря // Океанология. 2002. Т. 42, № 4. С. 511–517.
526. Мордасова И.В., Аржанова И.В., Сапожников В.В., Полякова А.В. Влияние вихревых образований на распределение биогенных элементов и хлорофилла в северо-восточной части Черного моря // Океанология. 2002. Т. 42, № 4. С. 511–517.

527. Морфология и экология морских млекопитающих (дельфины) / Под ред. В.Е. Соколова. М.: Наука, 1971. 176 с.
528. Моря СССР. Черное и Азовское моря. Справочное пособие по гидрометеорологии. Ч.2. Гидрометиздат, 1993.
529. Мошарова И.В., Сажин А.Ф. Бактериопланктон северо-восточной части Черного моря в летний и осенний периоды 2005 г. // Океанология, 2007. Т. 47, № 5, с. 720–728.
530. Мошарова И.В., Сажин А.Ф. Гетеротрофный бактериопланктон северо-восточной части Черного моря в летний и осенний периоды 2005 г. // Океанология. 2007. Т.47, № 5. С. 720–728.
531. Насимович А.А. К методике количественного учета благородного оленя в Кавказском заповеднике // Научно-метод. зап. Главн. управления по заповедникам. 1941. Вып. 8. С. 35–39.
532. Нижегородова Л.Е., Теплинская Л.Е., Ковалева Н.В. Новые данные о микробном населении Черного моря // Биология моря, 1980. № 6. С. 24–28.
533. Никитин Н.В. Вертикальное распределение планктона в Черном море // Тр. Особ. зоол. лаб. и Севаст. биол. ст. 1926. № 5–10. С. 93–136.
534. Николаенко Т.В., Повчун А.С. Бентос Керченского предпроливья // Экология моря. 1993. Вып. 44. С. 46–50.
535. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. М.: Советская наука, 1953. 502 с.
536. Новиков Г.А. Хищные млекопитающие фауны СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 396 с.
537. Нордман А.Д. Путешествие профессора Нордмана по Закавказскому краю // Журн. мин. народного просвещ. 1838. Вып. 20. С. 399–439.
538. Обоснование инвестиций в строительство газопровода «Южный поток». Том 13. Часть 3. Книга 3. Главы 11-18.
539. Обоснование инвестиций в строительство газопровода «Южный поток». Том 13 Оценка воздействия на окружающую среду. Часть 3. Книга 1. ООО «ЦНИИП «Трансгеопроект», 2009.
540. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользования. М.: Колос, 1973.
541. Овен Л.С. Особенности онтогенеза и характер нереста морских икромечущих рыб. Киев: Наукова думка, 1976. 132 с.
542. Овен Л.С., Салехова Л.П. Изучение размножения и развития морских рыб // Проблемы морской биологии. К столетию Института биологии южных морей. Киев: Наукова думка, 1971. С. 95–100.
543. Овчинников И.М., Титов В.Б., Кривошея В.Г. и др. Гидрологическая структура и динамика вод // Техногенное загрязнение и процессы естественного самоочищения Прикавказской зоны Черного моря. М.: Недра, 1996. С. 133–202.
544. Овчинников И.М., Титов В.Б. Антициклоническая завихренность течений в прибрежной зоне Черного моря // ДАН СССР. 1990. Т. 314, №5. С. 1236–1239.
545. Овчинников И.М., Титов В.Б. Основные научные результаты гидрофизических исследований Черного моря в свете его современных экологических проблем // Докл. РАН. 1993. Т. 330, №4. С. 504–507.
546. Огнев С.И. Звери Восточной Европы и Северной Азии. Насекомоядные и летучие мыши. М.–Л.: Главнаука, 1928. Т. 1. 631 с.
547. Огнев С.И. Звери Восточной Европы и Северной Азии. Хищные. М.–Л.: Главнаука, 1931. Т. 2. 776 с.

548. Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран (Звери Восточной Европы и Северной Азии). Хищные. Ластоногие. М.–Л.: Изд-во биол. и мед. литер., 1935. Т. 3. 752 с.
549. Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран (Звери Восточной Европы и Северной Азии). Грызуны. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1948. Т. 6. 559 с.
550. Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран (Звери Восточной Европы и Северной Азии). Грызуны. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Т. 7. 706 с.
551. Окулова Н.М., Рябова Т.Е., Василенко Л.Е. К экологии полевой мыши *Apodemus (Apodemus) agrarius* Pall. (Muridae, Rodentia) на Северо-Западном Кавказе // I Междунар. Беккеровские чтения (науч.-практ. конф.). Ч. 1. Волгоград, 2010. С. 481–483.
552. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных государств. СПб., 1997. Т. 3; 2001. Т. 5; 2004. Т. 6.
553. Определитель фауны Черного и Азовского морей (в трех томах). Акад. наук УССР. Ин-т биол. южн. морей. Киев: Наукова думка, 1969.
554. Орлов Н.Л., Туниев Б.С. Новый вид ужа *Natrix megaloccephala* sp. nov. с Кавказа (Ophidia: Colubridae) // Герпетологические исследования на Кавказе. Тр. зоол. ин-та. Т. 158. Л., 1986. С. 116–130.
555. Орлова В.Ф. Географическое распространение и внутривидовая изменчивость луговой ящерицы на Кавказе // Птицы и пресмыкающиеся / Исследования по фауне Советского Союза. М., 1978. С. 204–215.
556. Основные показатели социально-экономического положения городских округов и муниципальных районов Краснодарского края в 2008–2009 гг. Статистический сборник. Краснодар: Федеральная служба государственной статистики, 2010. 41 с.
557. Осташко Н.Г. О географической изменчивости гребенчатого тритона // Вопросы герпетологии. Л., 1977. С. 165.
558. Островских С.В. Биология степной гадюки (*Vipera renardi*, Christoph, 1861) на Северо-Западном Кавказе. Автореф. дисс. ... к.б.н., Ставрополь, 2004. 18 с.
559. Островских С.В. К биологии кавказской гадюки // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистемы Черноморского побережья. Ч. 1. Краснодар, 1991. С. 159–160.
560. Островских С.В. Распространение, биотопическая приуроченность и внешняя морфология желтобрюхого полоза *Hierophis caspius* (Gmelin, 1789) на Северо-Западном Кавказе // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии. Сб. науч. трудов. Вып. 8. Тольятти, 2005. С. 129–135.
561. Островских С.В., Мальчевская А.А. К распространению и характеристике внешней морфологии эскулапова полоза на Северо-Западном Кавказе // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Матер. XX межреспубл. науч.-практ. конф., Краснодар, 21 апреля 2007 г. Краснодар, 2007а. С. 62–63
562. Островских С.В., Мальчевская А.А. Распространение и некоторые аспекты и морфологии эскулапова полоза *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768) на Северо-Западном Кавказе // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии. Сб. науч. тр. Вып. 10. Тольятти, 2007б. С. 111–115.
563. Островских С.В., Плотников Г.К. Герпетофауна хребта Туапхат // Проблемы сохранения и рационального использования биоразнообразия Прикаспия и сопредельных регионов. Матер. пятой междунар. заочной науч. конф. Элиста, 2006. С. 47–49.
564. Островских С.В., Плотников Г.К. К распространению степной гадюки (*Vipera renardi*, Christoph, 1861) в Краснодарском крае и Республике Адыгея

- // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2003. С. 89–91.
565. Островских С.В., Плотников Г.К. Современные ареалы и состояние популяций некоторых лацертид Северо-Западного Кавказа // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2009. Т. 18, №1. С. 96–100.
566. Островских С.В., Чушкин А.Э. Герпетофауна южного склона Маркотхского хребта в районе г. Геленджик // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем регионов России и сопредельных территорий: Тез. докл. 11 межреспубл. науч.-практ. конф. Краснодар, 1998. С. 116–119.
567. Остроумов А.А. Определитель рыб Азовского и Черного морей // Вестник Рыбопромышленности, 1896. № 7–9.
568. Отлов, учет и прогноз численности мелких млекопитающих и птиц в природных очагах инфекций. МУ 3.1.1029-01. М., 2001. 83 с.
569. Отчет о результатах инженерно-геологической съемки масштаба 1: 25 000 Черноморского побережья Кавказа на участке г. Анапа – Керченский пролив. Северо-Кавказское ТГУ, 1976 (архивные материалы).
570. Очаповский В.С. Материалы по фауне птиц Краснодарского края. Дисс. ... канд. биол.наук. Краснодар, 1967а. 445 с.
571. Очаповский В.С., Видовой комплекс птиц Краснодарского края и распределение их по зонам // Сб. статей по зоологии «В помощь учителю биологии»: Науч. тр. Краснодарского пединститута. Вып.65, 1967б. С.111–126.
572. Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Варшавский А.А., Борисенко А.В. Наземные звери России. Справочник-определитель. М., 2002. 273 с.
573. Павлинов И.Я., Россолимо О.Л. Систематика млекопитающих СССР. М.: Изд-во МГУ, 1987. 285 с.
574. Павловская Р.М., Архипов А.Г. Указания по определению пелагических личинок и мальков рыб Черного моря. Керчь, 1989. 126 с.
575. Панасюк Н.В., Лебедева Н.В. Мидия (*Mytilus galloprovincialis* Lamark, 1819) в биоиндикации загрязнения Черного моря // Вестник Южного научного центра РАН. 2008. Т. 4, № 4. С. 68–73.
576. Папунов Д.В. Структура и динамика донных природных комплексов береговой зоны Черного и Белого морей. Автореферат ... канд. геогр. наук. М., 2009. 24 с.
577. Паромов Я.М. К вопросу об уровне моря у берегов Таманского полуострова в античное время // VI чтения памяти профессора В.Д. Блаватского: Тез. Докл. М., 1999. С. 89–90.
578. Парсонс Т.Р., Такахашаи М., Харгрейв Б Биологическая океанография. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. 432 с.
579. Паспорт города-курорта Анапа: Статистический сборник. Краснодар: Федеральная служба государственной статистики (Краснодарстат), 2011. 55 с.
580. Патин С.А. Нефть и экология континентального шельфа. М.: Изд-во ВНИРО, 2001. 247 с.
581. Патин С.А. Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа. М.: Изд-во ВНИРО, 1997. 350 с.
582. Патин С.А. Оценка техногенного воздействия на морские экосистемы и биоресурсы при освоении нефтегазовых месторождений на шельфе // Водные ресурсы. – 2004. – Т.31, №4. – С.451-460.

583. Патин С.А. Антропогенное воздействие на морскую среду и биоресурсы: методология оценок и современная ситуация // Сб. трудов МГУ. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – С.32-60.
584. Перешкольник С.Л. Современное состояние и будущее природной среды российского средиземноморья // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование биогеоценозов и их отдельные компоненты: Межвуз. сб. науч. тр. М., 1998. С. 85–96.
585. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 288 с.
586. Пестов М.В. Эколого-фаунистическая характеристика и проблемы охраны амфибий и рептилий Нижегородской области. Автореф. дисс. ... к.б.н. Нижний Новгород, 2004. 20 с.
587. Петров К.М. Подводная растительность черноморской прибрежной зоны на Северном Кавказе и Таманском полуострове // Вестник Ленингр. ун-та. Сер. Геология и география. 1960. Вып. 18, №3. С. 124–143.
588. Петров К.М. Макрофиты черноморской прибрежной зоны Таманского полуострова и Северного Кавказа // Изв. Новороссийской биол. станции. 1961а. С. 41–67.
589. Петров К.М. Подводная растительность черноморского побережья Таманского полуострова и Северного Кавказа // Использование методов аэрофотосъемки для исследований природных ресурсов. М., Л., 1961б. С. 190–256.
590. Петров К.М. Методика ландшафтного исследования береговой зоны моря // Морские подводные исследования. М.: Наука, 1969. С. 136-148.
591. Петров К.М. Подводные ландшафты. Методы исследования. Л.: Наука, 1989. 128 с.
592. Петров В.С., Курдова Л.Г. К орнитофауне Абрауского полуострова // Тезисы докладов и сообщений, посвященные 40-летию Новороссийской биологической станции. Новороссийск, 1961а. С. 55.
593. Петров В.С., Курдова Л.Г., 1961б. К орнитофауне окрестностей озера Абрау // Тр. Новороссийской биологической станции. Ростов-на-Дону. С. 137–141.
594. Петрушина М.Н. Ландшафтная структура юга полуострова Абрау // Природа полуострова Абрау (ландшафты, растительность и животное население). М.: Геогр. ф-т МГУ, 2000. С. 15–25.
595. Петрушина М.Н., Мерекалова К.А., Мироненко И.В., Бондарь Ю.Н., Федин А.В. Исследование структуры и функционирования ландшафтов Черноморского побережья Кавказа // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: Матер. XI Междунар. ландшафтной конф. / Ред. коллегия: К.Н. Дьяконов (отв. ред.), Н.С. Касимов и др. М.: Геогр. ф-т МГУ, 2006. С. 227–230.
596. Плотников Г.К. Животный мир Краснодарского края. Краснодар, 1989. 186 с.
597. Плотников Г.К. Современное состояние популяции средиземноморской черепахи на Черноморском побережье Краснодарского края // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистемы Черноморского побережья. Ч. 1. Краснодар, 1991. С. 156–158.
598. Плотников Г.К. Фауна позвоночных Краснодарского края. Краснодар, 2000. 233 с.
599. Плотников Г.К., Стрельников В.А. Общая характеристика фауны наземных позвоночных Северо-Западного Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем регионов России и сопредельных территорий.

- Матер. 17-й межреспубл. научно-практической конференции. Краснодар, 23 апреля 2004. Краснодар, 2004. С. 98–101.
600. Плотников Г.К., Стрельников В.А., Островских С.В., Пашков А.Н., Жукова Т.И., Пескова Т.Ю. Редкие и исчезающие животные Краснодарского края. Краснодар: Традиция, 2007. 208 с.
601. Поварницын В.А. Типы лесов Черноморского побережья между реками Сукко и Пшадой // Тр. Бот ин-та АН СССР. Сер.3. Геоботаника. 1940. Вып. 4. С.633–709.
602. Позвоночные животные России // [www.sevin.ru](http://www.sevin.ru) URL: <http://www.sevin.ru/vertebrates/> (дата обращения 17.07.2011).
603. Портениер Н.Н. Дополнения к флоре Западного Закавказья // Бот. журн. 2003. Т. 88, №7. С. 127–132.
604. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая пром-сть. 1966. 376 с.
605. Практикум по агрохимии / Под ред. В.Г. Минеева. М.: МГУ, 2001. 689 с.
606. Практическая экология морских регионов. Черное море / Под ред. В.П. Кеонджяна, А.М. Кудина, Ю.В. Терехина. Киев: Наукова думка, 1990. 252 с.
607. Приклонский С.Г. Зимний маршрутный учет охотничьих животных // Методы учета охотничьих животных в лесной зоне. Рязань, 1973. С. 116–122.
608. Программа и методика биогеоценологических исследований. М.: Наука, 1974. 404 с.
609. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР / Л.В. Денисова, С.В. Никитина, Л.Б. Заугольнова. М., 1986. 33 с.
610. Программа инженерно-экологических изысканий. Морской участок и участки береговых примыканий. Проект морского участка газопровода «Южный поток». Стадия «Проектная документация» / Комплексные инженерные изыскания на стадии «Проектная документация» в рамках реализации проекта морского участка газопровода «Южный поток». Том 4.2. Арх. № 6976.101.004.21.14.04.02. М.–СПб., 2010. 126 с.
611. Промысловое описание Черного моря. Справочное пособие / Под ред. Г.А. Дубинца, Губанова Е.П. М.: ГУ навигации и картографии МО для МРХ СССР, 1988. 140 с.
612. Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. М.: Наука, 1976. 376 с.
613. Птицы Северного Кавказа. Т. 1: Гагарообразные, поганкообразные, трубконосые, веслоногие, аистообразные, фламингообразные, гусеобразные. Ростов-на-Дону: Изд-во РГПУ, 2004. 398 с.
614. Птушенко Е.С. О некоторых новых и редких видах птиц северной части Черноморского побережья Кавказа // Сб. тр. Зоол. музея МГУ. М., 1939. Т. 5. С. 33–42.
615. Птушенко Е.С. Об особенностях осеннего пролета птиц на Черноморском побережье Кавказа // Орнитология. М., 1959. Вып. 2. С. 200–207.
616. Пузанов И.И. Материалы для изучения природы (преимущественно орнитофауны) Приморской Черкессии. Предварительное сообщение // Уч. записки Горьковского госуниверситета. Горький, 1949. Вып. 14. С. 33–38.
617. Пузанов И.И. Орнитофауна Северо-западной Черкессии и некоторые соображения о ее происхождении и связях // Труды зоологического сектора грузинского филиала АН СССР, Т. 2. Тбилиси, 1938. С. 125–180.



618. Пузанов И.И. Поездка на Таманский полуостров и в Предкавказье летом 1926 г. // Сб. тр. Исторического музея Тавриды. Книга 1. Симферополь, 1927. С. 1–25.
619. Пузаченко Ю.Г. Некоторые методические вопросы составления мелкомасштабных зоогеографических карт // Биогеографические очерки Кустанайской области. М.: Изд-во МГУ, 1964. С. 25–52.
620. Пшенин Л.Н. Биология морских азотфиксаторов. Киев: Наукова думка, 1966.
621. Пырина И.Л., Сметанин М.М. Расчет интегральных и средних величин первичной продукции и оценка их точности // Методические вопросы изучения первичной продукции планктона внутренних водоемов. СПб.: Гидрометеиздат, 1993. С. 30–40.
622. Работнов Т.А. Фитоценология. М., 1983. 296 с.
623. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. М., 1990. 36 с.
624. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по маршрутному учету птиц в заповедниках // Организация научных исследований в заповедниках и национальных парках. М., 1999. С. 143–155.
625. Равкин Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск, 1967. С. 66–75.
626. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография принципы, методы и теоретические представления. Новосибирск: Наука, 2008. 205 с.
627. Раде Г. Коллекции Кавказского музея, обработанные совместно с учеными специалистами и изданные Др. Г.И. Раде. Т.1. Зоология. Тифлис, 1899. [529 с.
628. Разнообразие водорослей Украины / Под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // Альгология. 2000. Т.10, №4. С. 1–309.
629. Разноцветная ящурка / Под ред. Н.Н. Щербака. Киев, 1993. 238 с.
630. Разумов А.С. Прямой метод учета бактерий в воде. Сравнение его с методом Коха // Микробиология. 1932. Т. 1., вып.2. С 131–146.
631. Расс Т.С. Современные представления о составе ихтиофауны Чёрного моря и его изменениях // Вопр. ихтиологии. 1987. Т. 27, вып. 2. С. 179–186.
632. Расс Т.С., Казанова И.И. Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 42 с.
633. Родина А.Г. Методы водной микробиологии (практическое руководство) // М., Л.: Наука, 1965. 363 с.
634. Родина А.Г. Экспериментальное исследование питания дафний // Тр. Всес. гидробиол. о-ва. 1950. Т. 2. С. 160–185.
635. Розанов Б.Г. Основы учения об окружающей среде. М., 1984. 376 с.
636. Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений / Под. ред. А.В. Цыбань. Л.: Гимиз, 1990. 190 с.
637. Руководство по химическому анализу морских и пресных вод при экологическом мониторинге рыбохозяйственных водоемов и перспективных для промысла районов Мирового океана. М.: Изд-во ВНИРО, 2003. 202 с.
638. Рыгалов В.Е., Иванова Т.П., Кулепанов В.Н., Орлова С.В. Факторы среды как регуляторы роста и морфологии морских водорослей // Материалы 3-й всесоюзной конференции по морской биологии. Ч. 2. Киев, 1988. С. 217–218.
639. Рылькова О.А., Поликарпова И.Г., Сабурова М.А. Оценка сопоставимости двух методов количественного учета морского гетеротрофного бактериопланктона // Экология моря, 2003, Вып. 64, с. 109–115.

640. Савич В.П. Формации споровых растений (преимущественно лишайников) Кисловодского курортного парка и Синих гор (Терской области) // Изв. Имп. бот. сада Петра Великого. СПб., 1916. Т. 16, вып. 1. С. 112–132.
641. Сажин А.Ф. Бактериопланктон открытых районов Черного моря весной 1984 г. // Современное состояние экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1987. С. 118–125.
642. Сажин А.Ф., Копылов А.И. Бактериопланктон кислородной зоны открытой части Черного моря // Структура и продукционные характеристики планктонных сообществ Черного моря. М.: Наука, 1989. С. 122–139.
643. Сажин А.Ф., Мицкевич И.Н., Поглазова М.Н. Об изменениях размеров бактериальных клеток при высушивании и фиксации // Океанология. 1987. № 1. С. 142–145.
644. Сапожников В.В. Новые представления о гидрохимической структуре Черного моря // Изменчивость экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1991. С. 34–46.
645. Сапожников В.В. Современные представления о функционировании экосистемы Берингова моря // Комплексные исследования экосистемы Берингова моря. М.: ВНИРО, 1995. С. 387–392.
646. Сапожников В.В., Бибииков В.А., Фашук Д.Я., Финкельштейн М.С. Минимум фосфатов в слое сосуществования кислорода и сероводорода в Черном море // Океанология. 1985. Т. 25, №.6. С. 966–969.
647. Сара М. Предварительный обзор орнитофауны в районе пос. Малый Утриш // Ландшафтное и биологическое разнообразие Северо-Западного Кавказа. Сб. науч. тр. М.: Географический факультет МГУ, 2007. С. 90–99.
648. Сатуниин К.А. Млекопитающие Кавказского края. Тифлис, 1915. Т. 1. 410 с.; 1920. Т. 2. 223 с.
649. Сатуниин К.А. Фауна Черноморского побережья Кавказа. Вып. 1. Позвоночные – Vertebrata // Труды Общества для изучения Черноморского побережья. 1913. Т. 2. С. 169–178.
650. Сафьянов Г.А., Меншиков В.М., Пешков В.Л. Подводные каньоны: динамика и взаимодействие с береговой зоной океана. М., 2001. 323 с.
651. Сборник методик и инструктивных материалов по определению вредных веществ для контроля источников загрязнения окружающей среды. Краснодар: Краевое гос. изд-во «Северный Кавказ», 1993.
652. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. М., Л.: Наука, 1964. 550 с.
653. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология / Под ред. Ю.П. Зайцева и др. Киев: Наукова думка, 2006. 703 с.
654. Сергеева В.В., Мельникова Е.В., Нагалецкий М.В. Флора и растительность Северного Кавказа. Краснодар, 2004. 224 с.
655. Серегин С.А. Обилие бактерий в водах Черного моря в начале 1990-х годов: распределение, сезонные изменения // Рыбное хозяйство Украины, N 1 (66), 2010 [http://www.nbuv.gov.ua/Portal/Chem\\_Biol/rgu/2010\\_1/ECOLOG\\_Sereg\\_01.pdf](http://www.nbuv.gov.ua/Portal/Chem_Biol/rgu/2010_1/ECOLOG_Sereg_01.pdf)
656. Середин Р.М. Флора и растительность Северного Кавказа. Краснодар, 1979. 89 с.
657. Серобаба И.И., Шляхов В.А. Прогноз возможного вылова основных промысловых рыб, беспозвоночных и водорослей Черного моря на 1991 г. (с расчетом эффективности) // Комплексные исследования биоресурсов Мирового океана. Керчь, 1989. 210 с.
658. Силантьев А. Материалы по герпетологии Черноморской губернии // Ежегодник зоол. музея Имп. Академии Наук. СПб., 1903. Т. 8. С. 30–39.

659. Скопинцев Б.А. Формирование современного химического состава вод Черного моря. Л.: Гидрометеиздат. 1975. 336 с.
660. Смирнов Д.Г. Находки рукокрылых в Ахштырской пещере (Краснодарский край) // Plectotus et al. 2001. №4. С. 64–68
661. Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор) / Отв. ред. В.Н. Еремеев, А.В. Гаевская. Севастополь, 2003. 511 с.
662. Современные методы гидрохимических исследований океана / Под ред. О.К. Бордовского, А.М. Черняковой. М.: ИО РАН, 1992. 253 с.
663. Соколенко А.В. К экологии рептилий Анапского района Краснодарского края. Ростов-на-Дону, 1992. Деп. в ВИНТИ №3532-В92. 13 с.
664. Соколенко А.В. К экологии скальной ящерицы // Актуальные вопросы экологии и охраны природы степных экосистем и сопредельных территорий, ч.2. Краснодар, 1994. С. 160–164.
665. Соколов В.Е. Систематика млекопитающих. М.: Высшая школа, 1973. 432 с.
666. Соколов В.Е. Систематика млекопитающих. Отряды: зайцеобразных, грызунов. М.: Высшая школа, 1977. 490 с.
667. Соколов В.Е., Темботов А.К. Позвоночные Кавказа. Млекопитающие. Копытные. М.: Наука, 1993. 528 с.
668. Соколов В.Е., Темботов А.К. Позвоночные Кавказа. Млекопитающие. Насекомоядные. М.: Наука, 1989. 547 с.
669. Соколов И.И. Фауна СССР. Млекопитающие. Копытные звери (Отряды Perissodactyla и Artiodactyla). М., Л.: Изд-во АН СССР. 1959. 639 с.
670. Солодько А.С. Флора Сочинского Причерноморья. Сочи, 2002. 65 с.
671. Сорокин Ю.И. Изучение бактериальных процессов в Черном море // Биологические исследования Черного моря и его промысловых ресурсов. М.: Наука, 1968. С. 18-25.
672. Сорокин Ю.И. Исследование численности, продукции и функциональной активности бактерий в Черном море // Биология моря. Киев: Наукова думка, 1970. Вып. 19. С. 43-82.
673. Сорокин Ю.И. О методике определения первичной продукции моря при помощи  $C^{14}$  // Тр. ВГБО. 1960. Т. 10. С. 235-254.
674. Сорокин Ю.И. Первичная продукция морей и океанов // Биологическая продуктивность водоемов. М.: ВИНТИ, 1973. с. 3-30.
675. Сорокин Ю.И. Сезонные изменения черноморского планктона. М., 1983. 216 с.
676. Сорокин Ю.И. Черное море. М.: Наука, 1982. 216 с.
677. Сорокин Ю.И., Авдеев В.А. Потребление и время оборота фосфата в водах Черного моря // Изменчивость экосистемы Черного моря: естественные и антропогенные факторы. М.: Наука. 1991. С. 153–157.
678. Сорокин Ю.И., Ковалевская Р.З. Биомасса и продукция бактериопланктона кислородной зоны Черного моря // Экосистемы пелагиали Черного моря. М., Наука, 1980. С. 162–168.
679. Сорокин Ю.И., Сорокина О.В. Первичная продукция и динамика бактериопланктона в Черном море в холодное время года // МЭЖ. 2008. Т.7, вып. 2. С. 65–75.
680. Соснин Л.И. Типы лесов Кавказского государственного заповедника // Тр. Кавказского гос. заповедника. 1939. Вып. 2. С. 35–58.
681. Список животных и растений, подпадающих под действие СИТЕС. М., 1998. 183 с.
682. Справочник по гидрохимии / Под ред. А.М. Никанорова. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 391 с.

683. Справочные данные по режиму ветра и волнения. Российский морской регистр судоходства. СПб., 2006.
684. Степанов Н.А. Дубравы Северного Кавказа // Дубравы СССР. М.–Л.: Гослесбумиздат, 1952. Т. 4. С. 73–266.
685. Степанян Л.С. Замечания о зимней фауне птиц приморской полосы Сочи–Хоста // Сб. тр. ЗУ МГУ. 1961. Т. 8. С. 223–230.
686. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий. М., 2003. 806 с.
687. Степанян Л.С. Новые данные о распространении некоторых воробьиных птиц на Кавказе // Вестник зоологии. Киев, 1969. № 2. С. 44–47.
688. Степанян Л.С. Таксономические заметки о птицах Черноморского побережья Кавказа // Орнитология. М., 1981. Вып. 16. С. 115–128.
689. Строков В.В. Птицы наземных ландшафтов Сочи-Мацестинского курортного района // Охрана природы и озеленение. Сб. тр. 1960. Вып. 4. С. 121–133.
690. Табачишин В.Г., Завьялов Е.В. Пространственное размещение и тенденции изменения численности средиземноморской черепахи (*Testudo graeca*) в окрестностях г. Новороссийска // Поволжский экологический журнал. 2003. № 3. С. 307–308.
691. Темботов А.К. География млекопитающих Северного Кавказа. Нальчик: Изд-во Эльбрус, 1972. 245 с.
692. Темботов А.К. Млекопитающие горной части Северного Кавказа (Экологический анализ географического распространения). Дисс. ... канд. биол. наук. Нальчик, 1970. 552 с.
693. Темботова Ф.А. Ежи Кавказа. Нальчик: Изд-во КБНЦ РАН, 1997. 80 с.
694. Темботова Ф.А. К систематике белозубок (*Crocodyra*) Кавказа // Фауна и экология млекопитающих Кавказа. Межвед. сб. науч. тр. Нальчик: Изд-во КБГУ, 1987. С.163–189.
695. Теплинская Н.Г. Бактериопланктон северо-восточной и северо-западной частей Черного моря в летний период // Гидробиол. ж. 1995. Т. 31, Вып. 2. С. 34–41.
696. Теплинская Н.Г., Бондаренко Н.С. Бактериальная продукция в приповерхностных слоях воды западной части Черного моря // Гидробиол. ж. 1985. Т. 21, № 3. С. 46–50.
697. Теплинская Н.Г., Ковалева Н.В. Бактерии пелагиали и бентали / Северо-западная часть Черного моря: биология и экология / Под. ред. Зайцева Ю.П. и др. Киев: Наукова думка, 2006. С. 146–174.
698. Терентьев П.В. Чернов С.А. Краткий определитель земноводных и пресмыкающихся СССР. М.: Государственное учебно-педагогическое изд-во, 1936. 96 с.
699. Терентьев П.В., Чернов С.А. Определитель пресмыкающихся и земноводных. М.: Советская наука, 1949. 340 с.
700. Тертышников М.Ф. Эколого-зоогеографическая характеристика батрахо- и герпетофауны Северного Кавказа // Фауна Ставрополя, вып.2. Ставрополь, 1977. С. 3–25.
701. Техногенное загрязнение и процессы естественного самоочищения Прикавказской зоны Черного моря / Под ред. И. Ф. Глумова, М. В. Кочеткова. М.: Недра, 1996. 502 с.
702. Теюбова В.Ф., Ефимова О.В. Макрофитобентос урезовой зоны Новороссийской бухты (Черное море) в условиях антропогенного воздействия // Экология моря. 2003. Вып. 64. С. 67–71.

703. Тильба А.П. Растительность Краснодарского края. Краснодар: Книжное изд-во, 1981. 84 с.
704. Тильба А.П., Нагалецкий В.Я. Растительный мир экосистемы Черноморского побережья. Трансформации растительного покрова Черноморского побережья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистемы Черноморского побережья. Краснодар, 1991. С. 7–14.
705. Тильба П.А. Авифауна Сочинского национального парка // Инвентаризация основных таксономических групп и сообществ, созологические исследования Сочинского национального парка – первые итоги первого в России национального парка. Научные труды Сочинского национального парка. Москва, 2006. Вып. 2. С. 226–270.
706. Тильба П.А. Бледная пересмешка // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007б. С. 413-414.
707. Тильба П.А. Зимняя орнитофауна низменностей Черноморского побережья Кавказа // Миграции и зимовки птиц Северного Кавказа. Труды Тебердинского госзаповедника. Ставрополь, 1990. Вып. 11. С. 215–238.
708. Тильба П.А. К вопросу изучения миграций птиц в юго-восточной части Российского Причерноморья // Доклады Сочинского отделения Русского географического общества. Сочи, 2007. Вып. 4. С. 65-78.
709. Тильба П.А. Лесной жаворонок // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007а. С. 411-412.
710. Тильба П.А. Орнитофауна Северо-Западного Причерноморья // Охрана реликтовой растительности и животного мира Северо-Западного Кавказа. Л, 1983. С. 75–83.
711. Тильба П.А. Особенности авифауны причерноморских ландшафтов России // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Мат. 14-й межреспубл. научн.-практ. конф. Краснодар, 2001. С. 107–108.
712. Тильба П.А. Особенности авифауны Российского Причерноморья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Мат. 12-й межресп. научн.-практ. конф. Краснодар, 1999. С. 68–70.
713. Тильба П.А. Птицы // Флора и фауна заповедников. Фауна Кавказского заповедника. М., 1996. Вып.81. С. 53–87.
714. Тильба П.А. Птицы центральной части Западного Кавказа (состав фауны, население, проблемы охраны). Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 1986. 22 с.
715. Тильба П.А. Современное состояние и перспективы сохранения авифаунистических комплексов сочинского Причерноморья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных и центральных регионов России: Матер. межрегион. научно-практич. конф. Краснодар, 1996. С. 125–128.
716. Тильба П.А. Современное состояние степной авифауны Северо-Западного Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Мат. 18-й межреспубл. научн.-практ. конф. Краснодар, 2005. С. 184–190.
717. Тильба П.А. Список птиц Краснодарского края // Фауна, население и экология птиц Северного Кавказа. Матер. научно-практич. конф. Ставрополь, 1991. С. 77–87.
718. Тильба П.А. Хищные птицы центральной части Западного Кавказа // Хищные птицы и совы Северного Кавказа. Труды Тебердинского госзаповедника. Вып. 14. Ставрополь, 1995. С. 5–24.

719. Тильба П.А., Емтыль М.Х. Кольчатая горлица в Краснодарском крае // Вестник зоологии. Киев, 1986. № 6. С. 80.
720. Тильба П.А., Казаков Б.А. Структура летнего населения птиц центральной части Западного Кавказа // Птицы Северо-Западного Кавказа. Сб. научных трудов. М.: ЦНИЛ, 1985. С. 34–53.
721. Тильба П.А., Мнацеканов Р.А., Динкевич М.А., Короткий Т.В., Лохман Ю.В. Зимние учеты водоплавающих и околоводных птиц в Краснодарском крае и Республике Адыгея // Мир птиц: Информ. бюлл. СОПРа. М. №1 (25). Январь апрель, 2003. С. 28–30.
722. Титов В.Б. Течения в российской зоне Черного моря. 1991. (Депонировано в ВИНТИ).
723. Титов В.Б., Савин М.Т. Изменчивость придонных течений на северо-восточном шельфе Черного моря // Океанология, 1997. Т. 37, №1. С. 50–55.
724. Ткач А.В. Питание личинок рыб в Севастопольской бухте // Ихтиофауна черноморских бухт в условиях антропогенного воздействия. Киев: Наукова думка, 1993. С. 113–128.
725. Ткач А.В., Гордина А.Д., Мельникова Е.Б. О питании личинок рыб сем. *Blenniidae* в прибрежной акватории у Севастополя (Черное море) в июне–августе 1998–2000 гг. // Экология моря. 2002. Вып. 59. С. 50–60.
726. Толоконникова Л.И., Студеникина Е.И. Бактериопланктон северо-восточной части Черного моря // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. Сборник научных трудов (1998-1999). Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 2000. С. 27–39.
727. Томилин А.Г. Китообразные // Звери СССР и прилежащих стран. Изд-во АН СССР. 1957. Т 9. 756 с.
728. Топачевский В.А. Фауна СССР. Млекопитающие, т. 3, вып. 3. Слепышовые. Л., 1968. 248 с.
729. Трепет С.А. Влияние элиминирующих факторов на динамику популяции благородного оленя в Кавказском заповеднике // Биоразнообразии и мониторинг природных экосистем в Кавказском заповеднике. Новочеркасск: ДОРЭС, 2002. С. 196–204.
730. Трепет С.А. Состояние популяции оленя (*Cervus elaphus maral*) в Кавказском заповеднике: итоги социально-экономического кризиса 1990-х годов // Изв. вузов Сев.-Кавк. региона. Естеств. науки. 2006. №2. С. 98–103.
731. Трепет С.А., Ескина Т.Г. К вопросу о механизме изменения численности популяции благородного оленя (*Cervus elaphus maral*) на Северо-Западном Кавказе // Экология. 2007. №4. С. 283–292.
732. Троицкий С.К., Цуникова Е.П. Рыбы бассейнов Нижнего Дона и Кубани: Руководство по определению видов. Ростов-на-Дону, 1988. 112 с.
733. Туниев Б.С. Биogeографические особенности герпетофауны Лазаревского района // Материалы 4-й науч.-практ. конф. Майкопского гос. технол. ин-та «Организмы, популяции, экосистемы». Майкоп, 2000. С.103–104.
734. Туниев Б.С. Герпетофауна южной части Кавказского государственного заповедника // Охрана реликтовой растительности и животного мира Северо-Западного Кавказа. Л., 1983. С.84–94.
735. Туниев Б.С. Земноводные и пресмыкающиеся // Флора и фауна заповедников. Вып. 81. Фауна Кавказского заповедника. М., 1999. С. 43–53.
736. Туниев Б.С. Новые находки амфибий и рептилий на Кавказе // Вопросы герпетологии Л., 1985. С. 213–214.
737. Туниев Б.С. О границах колхидской биogeографической провинции // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем регионов

- России и сопредельных территорий: Тез. докладов 11-й межреспубл. науч.-практ. конференции. Краснодар, 1998. С. 80–82.
738. Туниев Б.С. Редкие и исчезающие представители герпетофауны Краснодарского края и Республики Адыгея // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных и центральных регионов России. Краснодар, 1996. С. 140–141.
739. Туниев Б.С. Современная пульсация ареалов ящериц на Северо-западном Кавказе // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2003. С. 86–88.
740. Туниев Б.С. Современное состояние герпетофауны Геленджика // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2000. С. 108–110.
741. Туниев Б.С. Современное состояние и перспективы охраны герпетофауны Черноморского побережья Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистемы Черноморского побережья. Ч. 2. Краснодар, 1991. С. 238–241.
742. Туниев Б.С., Орлов Н.Л., Ананьева Н.Б., Агасян А.Л. Змеи Кавказа. М.: КМК, 2009. 304 с.
743. Указания по определению пелагических личинок и мальков рыб Черного моря. Керчь: АзЧерНИРО, 1989. 126 с.
744. Урбанавичене И.Н., Урбанавичюс Г.П. Предварительные сведения о лишайниках Хостинской тисо-самшитовой рощи (Кавказский заповедник) // Новости систематики низших растений. СПб., 2002. Т. 36. С. 181–185.
745. Урбанавичюс Г.П., Урбанавичене И.Н. Новые для России лишайники с Кавказа // Бот. журн. 2003. Т. 88, №2. С. 109–112.
746. Фащук Д.Я., Айзатулин Т.А., Себах Л.К. Особенности современного состояния слоя сосуществования кислорода с сероводородом в Черном море // Современное состояние экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1987. С. 29–41.
747. Фащук Д.Я., Сапожников В.В. Антропогенная нагрузка на геосистему мореводосбор и ее последствия для рыбного хозяйства. М.: ВНИРО, 1999. 124 с.
748. Федоров В.Д. О методах изучения фитопланктона и его активности. М.: МГУ, 1979. 168 с.
749. Физико-географическое районирование СССР. Характеристика региональных единиц / Под. ред. Н.А. Гвоздецкого. М.: Изд-во Московского Университета, 1968. 579 с.
750. Филиппов Д.М. Циркуляция и структура вод Черного моря. М.: Наука, 1968. 136 с.
751. Финенко З.З. Крупаткина Д.К. Первичная продукция в Черном море в зимне-весенний период // Океанология. 1993. Т. 33. № 1. С. 97–104.
752. Финенко З.З. Первичная продукция южных морей // Вопросы биоокеанографии. Киев: Наукова думка, 1967. С. 69–74.
753. Финенко З.З. Расчет продукции фитопланктона в Черном море по содержанию хлорофилла // Биология моря. Киев, 1970. № 19. С. 74–82.
754. Флеров А. Ф. Список растений Северного Кавказа и Дагестана. Ростов-на-Дону, 1938. 696 с.
755. Флеров А.Ф. Типы растительности дельты и низовьев Кубани и реки Анапки // Тр. Сев.-Кавк. ассоциации научно-исслед. инст. 1930. Т. 83. С. 1–54.
756. Флеров А.Ф., Флеров В.А. Растительность Северо-Черноморского побережья Кавказа. Ч. 1. Растительность полуострова Абрау и побережья

- Анапа-Новороссийск // Тр. Сев.-Кавк. ассоциации научно-исслед. инст. 1926. Т. 8. С. 1–94.
757. Формозов А.Н. Программа и методика работ наблюдательных пунктов по учету мышевидных грызунов в целях прогноза их массового появления // Учен. зап. МГУ. 1937. Вып. 11. С. 31–54.
758. Формозов А.Н. Формула для количественного учета млекопитающих по следам // Зоол. журн. 1932. Т. 11, вып. 2. С. 15–20.
759. Хайлов К.М., Празукин Ф.Д., Ковардаков С.А., Рыгалов В.Е. Функциональная морфология морских макроводорослей. Киев: Наукова думка, 1992. 280 с.
760. Хохлов А.Н., Ильях М.П. Весенне-летние наблюдения птиц на территории Имеретинской низменности // Кавказский орнитологический вестник. Ставрополь, 2007. Вып. 19. С. 125–137.
761. Хохлов А.Н., Ильях М.П., Цапко Н.В., Ашибоков У.М. Новые орнитологические находки на Северном Кавказе // Птицы Кавказа: изучение, охрана и рациональное использование. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2007. С. 125–131.
762. Храбрый В.М. Птицы Санкт-Петербурга (фауна, размещение, охрана) / Под ред. В.А. Паевского. СПб., 1991. Т. 236. 275 с.
763. Христофорова Н. К. Биоиндикация и мониторинг загрязнения морских вод тяжелыми металлами. Л., 1989. 192 с.
764. Целлариус А.Ю., Целлариус Е.Ю., Галоян Э.А. Взаимоотношения взрослых и ювенильных особей скальной ящерицы – *Darevskia brauneri* (Reptilia, Sauria) с хребта Навагир // Современная герпетология. Сб. науч. тр. Т. 8. Вып. 2. Изд-во Саратовского университета, 2008. С. 170–186.
765. Целлариус А.Ю., Целлариус Е.Ю. Динамика пространственной структуры популяции *Lacerta saxicola* (Reptilia, Sauria) в широколиственных лесах хребта Навагир // Зоол. журнал. 2001а. Т. 80. № 7. С. 856–863.
766. Целлариус А.Ю., Целлариус Е.Ю. Индивидуальный участок и территория у скальной ящерицы (*Lacerta saxicola*) // Вопросы герпетологии. Пущино, М., 2001б. С. 318–321.
767. Целлариус А.Ю., Целлариус Е.Ю. Продолжительность жизни и факторы смертности у скальной ящерицы *Darevskia brauneri* (Sauria) по данным многолетних наблюдений на хребте Навагир // Зоологический журнал. Т. 88, № 10. 2009. С. 1276–1280.
768. Цыбань А.В. Бактерионейстон и бактериопланктон шельфовой области Черного моря. Киев: Наукова думка, 1970. 271 с.
769. Цыцулина Е.А. Новые находки рукокрылых (Chiroptera) на Западном Кавказе // *Plecotus et al.* 1999. №2. С. 79–83.
770. Часовников В.К. Особенности сезонной изменчивости гидрохимических полей в северо-восточной части Черного моря // Наука Кубани. 2000. Т. 4, № 11. С. 51–57.
771. Часовников В.К., Лукашев Ю.Ф. Гидрохимический режим прибрежной части Черного моря в районе Большого Геленджика // Сб. Комплексные исследования техногенного загрязнения в прибрежной зоне Кавказского шельфа Черного моря. Роскомнедра. ГП НИПИ Океангеофизика. Геленджик, 1994. С. 56–67.
772. Часовников В.К., Якушев Е.В., Лукашев Ю.Ф. Влияние вихревой динамики на гидрохимическую структуру вод северо-восточной части Черного моря // Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря / Под ред. А.Г. Зацепина, М.В. Флинта. М.: Наука, 2001. С. 151–160.



773. Челинцев Н.Г. Математические основы маршрутного учета пресмыкающихся // Бюллетень Московского общества испытателей природы. отд. биол. 1996. Т. 101, Вып. 2. С. 38–47.
774. Челинцев Н.Г. Математические основы учета животных. М., 2000. 431 с.
775. Черкашин С.А., Вейдеман Е.Л. Экотоксикологический анализ состояния прибрежных экосистем залива Петра Великого (Японское море) // Вопросы рыболовства. 2005. Т. 6, № 4(24). С. 637–652.
776. Чернова О.В. Особенности почв низкогорий Северного Кавказа, сформированных на высококарбонатных почвообразующих породах (на примере Абраусского заказника) // Доклады по экологическому почвоведению, 2006. Вып. 2, №2. С. 177–191.
777. Чикина М.В. Макрозообентос рыхлых грунтов северокавказского побережья черного моря: пространственная структура и многолетняя динамика. Автореф. дисс. на соискание степени канд. биол. наук. М.: 2009. 25 с.
778. Чикина М.В., Колючкина Г.А., Кучерук Н.В. Аспекты биологии размножения *Scapharca inaequivalvis* (Bruguière) (Bivalvia; Arcidae) в Черном море // Экология моря. 2003. Вып. 64. С. 72–77.
779. Чикина М.В., Кучерук Н.В. Современное состояние биотопа прибрежных песков Северного Кавказа // Конференция молодых ученых «Понт Эвксинский-II», 18–20 сентября, 2001. Севастополь, Украина. Тезисы докладов. Севастополь, 2001. С. 59.
780. Читанава С.М. Флора Колхиды: материалы к конспекту флоры дикорастущих сосудистых растений. Сухум: ОООАС, 2004. 240 с.
781. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: АН СССР, 1959. 164 с.
782. Чупахин В.М. Физическая география Северного Кавказа. Ростов, 1974. 196 с.
783. Чухчин В.Д. Функциональная морфология рапаны. Киев: Наукова думка, 1970. 138 с.
784. Шахин В.Н., Рыбка В.Г., Ярославцев Н.А. Современное состояние береговой зоны и берегозащитных сооружений Черного и Азовского морей в пределах Краснодарского края // Человечество и береговая зона Мирового океана в XXI веке. М.: Изд-во ГЕОС, 2001. С. 423–429.
785. Шельтинг С. К., Буркацкий О. Н., Замковой В. Б. и др. Использование гидролокации бокового обзора при выполнении ландшафтного картирования акватории лицензионного участка «НК «Приазовнефть» в Азовском море // Наука Кубани. 2005. № 1. С. 122–127.
786. Шифферс Е.В. Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1953. 400 с.
787. Шишкин В.М., Гаргопа Ю.М., Куропаткин А.П., Жукова С.В. Особенности гидрологического режима Азовского моря и северо-восточной части Черного моря в 1991–1995 гг., возможные его изменения // Основные проблемы рыбного хозяйства и охрана рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна (1993–1995 гг.): Сб. научн. тр. Ростов-на-Дону, 1997. С. 140–147.
788. Шнитников В.Н. Постановка работ по изучению экологии млекопитающих // Краеведение. 1929. Т. VI, №4. С. 35–42.
789. Штейп В.В. Материалы к флоре Сочинского района // Тр. Сочинск. с.-х. и садов. опытно. станц. Сочи, 1926. Вып 6. С. 93–113.
790. Шумакова Г.В. Микробиологические показатели в системе биологического мониторинга Севастопольской бухты // Гидробиол. исслед. на Украине в 11

- пятилетке. Тез. докл. 5 Конф. Укр. Фил. Всес. Гидробиол. об-ва, 2–4 апр. 1987 г. Киев, 1987. С. 79–80.
791. Шумакова Г.В. Многолетняя сезонная динамика распределения бактериопланктона в северо-западной части Черного моря // Экология моря. 2002. Вып. 61. С. 69–73.
792. Щербак Н.Н. Основы герпетогеографического районирования территории СССР // Вопр. герпетологии. Л.: Наука, 1981. С. 157–159.
793. Щербак Н.Н. Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. Киев, 1989. 163 с.
794. Щербак Н.Н. Ящурки Палеарктики. Киев, 1974. 293 с.
795. Эколога-экономическое обоснование образования государственного природного заповедника «Утриш». М., 2009. 285 с. // wwf.ru. URL: <http://www.wwf.ru/caucasus/utrish/justification/> (дата обращения 17.07.2011).
796. Элементарные почвообразовательные процессы / Под ред. Н.А. Караваевой. М.: Наука, 1992. 186 с.
797. Юргенсон П.Б. К методике учета мышевидных грызунов в лесах // Научно-метод. зап. Главн. управ. по заповедникам. 1939. Вып. IV. С. 56–61.
798. Якушев Е.В., Часовников В.К. Влияние динамики вод на гидрохимическую структуру в северо-восточной части Черного моря // Водные ресурсы. 2000. Т. 28, № 2. С. 211–216.
799. Ярмыш Н.Н., Казаков Б.А., Сони́на И.Ю., Усвайская А.А. Новые находки рукокрылых на Северном Кавказе // Рукокрылые (Chiroptera). М.: Наука, 1980. С. 72–77.
800. Яскин В.А., Юхов В.Л. Численность и распределение черноморских афалин // Черноморская афалина *Tursiops truncatus ponticus*: Морфология, физиология, акустика, гидродинамика. М.: Наука, 1997. С. 19–26.
801. Яхонтова И.В., Дергалева Ж.Т. Марикультура моллюсков на Черноморском побережье России // Рыбная промышленность. 2008. № 2. С. 45–47.
802. Alabaster J.S., Lloyd R. Water quality criteria for freshwater fish. – London, Boston: Butterworths, 1980. – 298 p.
803. Berger R., Henriksson E., Kautsky L., Malm T. Effects of filamentous algae and deposited matter on the survival of *Fucus vesiculosus* L. germlings in the Baltic Sea // Aquatic Ecology. 2003. Vol. 37. P. 1–11.
804. Bergström L. Macroalgae in the Baltic Sea – responses of low salinity and nutrient enrichment in *Ceramium* and *Fucus*. PhD Thesis. Umeå University, Sweden. 2005. 38 p.
805. Bergström L., Berger R., Kautsky L. Negative direct effects of nutrient enrichment on the establishment of *Fucus vesiculosus* in the Baltic Sea // Europ. J. Phycol. 2003. Vol. 38, № 1. P. 41–46.
806. Bolam S.G., Whomersley P. Development of macrofaunal communities on dredged material used for mudflat enhancement: a comparison of three beneficial use schemes after one year // Marine Pollution Bulletin. – 2005.- Vol.1. – P.40-47.
807. Black Sea biological diversity. Ukraine / Comp. by Yu.P. Zaitsev, B.G. Alexandrov // Black Sea Environmental Series. New York: United Nations Publications, 1998. P. 17–351.
808. Blondel J., Ferry C., Frochot B. Censusing breeding birds by the I.P.A. method // Pol. Ecol. Stud. 1977. Vol. 3. № 4. P. 15–17.
809. Bobrov V.V. Amphibian zoogeographical regions of the former Soviet Union. Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union. 1996. Vol. 1. P. 201–208.

810. Bologa A. S., Bodeanu N., Petran A., Tiganus V., Zaitsev Yu. P. Modificari in ecosistemele Marii Negre produse sub presiunea intensificarii eutrofizarii si poluarii // *Analele Dobrogei*, s.n. 1995. An. 1, 1. P. 258–276.
811. Bologa A.S. Planktonic primary productivity of the Black Sea: a Review // *Thalassia Jugosl.* 1985. V 21/22, №1/2. P. 1–22.
812. Bolter M., Bloem J., Meiners K., Moller R. Enumeration and biovolume determination of microbial cells – a methodological review and recommendations for applications in ecological research // *Biol. Fertil. Soils.* 2002. Vol. 36. P. 249–259.
813. Brewer P, Murray J.M. Carbon, nitrogen and phosphorus in the Black Sea // *Deep-Sea Res.* 1973. Vol. 20, № 9. P. 632–639.
814. Brotherus V.F. Enumeratio muscorum Caucasi // *Acta Soc. Sci. Fenn.* 1892. Vol. 19, №12. P. 1–170.
815. Catsiki V.A., Kozanoglou C., Strogyloudi E. Monitoring of the effects of pollution along the Saronikos gulf. Report 2001–2002. NCMR. 2003. 51 p.
816. Cattani O., Corni M.G. The role of zooplankton in eutrophication, with special reference to the northern Adriatic Sea // *Marine Coastal Eutrophication.* Elsevier, 1992. P. 137–158.
817. Chapman A.S., Fletcher R.L. Differential effects of sedimentation on survival and growth of *Fucus serratus* embryos (Fucales, Phaeophyceae) // *J. Phycol.* 2002. Vol. 38. P. 894–903.
818. Chevreuil M., Blanchard M., Teil M., Carru A., Testard P., Chesterikoff A. Evaluation of the Pollution by Organochlorinated compounds (Polychlorobiphenyls and Pesticides) and Metals (Cd, Cr, Cu, and Pb in the Water and in the Zebra Mussel (*Dreissena polymorpha* Pallas) of the river Seine water // *Air & Soil Pollution.* 1996. P. 371–381.
819. Chikina M.V., Kucheruk N.V. Changes in the species structure of the Black Sea coastal benthic communities // International conference «Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea: Similarities and Differences of Two Interconnected Basins», October 2002, Ankara, Turkey. Abstracts. Ankara, 2002. P. 326.
820. Chikina M.V., Kucheruk N.V. Changes in the species structure of the Black Sea coastal benthic communities // *Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea.* Ed. Yilmaz A. Erdemli-Içel, Turkey. IMS METU. 2003. P. 897–901.
821. Chikina M.V., Kucheruk N.V. Contemporary dynamics of coastal benthic communities of the north Caucasian coast of the Black Sea // *International Workshop on Black Sea Benthos / Ed. by Öztürk B., Mokievsky V.O. and Topaloğlu B. Published by Turkish Marine Research Foundation, Turkey.* 2004. P. 155–160.
822. Chikina M.V., Kucheruk N.V. Long-Term Changes in the Structure of Coastal Benthic Communities in the Northeastern Part of the Black Sea: Influence of Alien Species // *Oceanology.* 2005. Vol. 45, suppl. 1. P. 176–182.
823. Codispoti L.A., Friederich G.E., Murray J.W., Sakamoto C.M. Chemical variability in the Black Sea: implications of continuous vertical profiles that penetrated the oxic/anoxic interface // *Deep Sea Res.* 1991. Vol. 38., suppl, № 2A. P. 691–710.
824. Cranford P.J., Gordon D.C. The influence of dilute clay suspensions on sea scallop (*Placopecten magellanicus*) feeding activity and tissue growth // *Netherland Journal of Sea Reseach.* 1992. Vol. 30. P. 107–120.
825. Elphick J., Woodward J. *Pocket Birds.* London, 2003. 224 p.
826. Fonselius S.H. Phosphorus in Black Sea. The Black Sea – geology, chemistry and biology // *Btn. Amer. Assoc. Petrol. Geol.* 1974. Vol. 20. P.74–80.

827. Gazaryan S.V. On the status of *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) in the Caucasus // *Studia Chiropterologica*. 2003. №3–4. P. 11–20.
828. Gomoiu M.T. Changes in the structure of benthic biocoenoses of the Romanian littoral of the Black Sea // *Cercetari marine (Researches marines)*. 1976. Vol. 9. P. 119–143.
829. Gordina A.D. et al. Long term changes in Sevastopol Bay (the Black Sea) with particular reference to the ichthyoplankton and zooplankton // *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2001. Vol. 59. P. 1–13.
830. Gordina A.D. et al. State of summer ichthyoplankton in the Black Sea // *Ecosystem modeling as a management tool for the Black Sea*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 1998. Vol. 1. P. 367–377.
831. Gould P.J., Forsell D.J. Techniques for shipboard surveys of marine birds. Fish and Wildlife Technical Report 25, U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Washington, D.C., 1989. 94 p.
832. Hayman Peter, Hum Rob. *Birdwatchers Pocket Guide to Britain and Europe*. London, 2008. 272 p.
833. Hobbie J.T., Daley R.J., Jasper S. Use of Nucleopore filters for counting bacteria by fluorescence microscopy // *Appl. Environ. Microbiol.* 1977. Vol. 33. P. 1225–1228.
834. Hoff K.A. Rapid and simple method for double staining bacteria with 4'6-diamidino-2-phenylindole and fluorescein isothiocyanate-labeled antibodies // *Appl. Environ. Microbiol.* 1988. Vol. 54. P. 2949–2953.
835. Hoff K.A. Total and specific bacterial counts by simultaneous staining with DAPI and fluorochrome-labeled antibodies // *Handbook of methods in aquatic microbial ecology* / Ed. by Kemp P.F. et al. Lewis Publishers, 1993. P. 149-154.
836. *Identifying Marine Phytoplankton* / Ed. by C.R. Tomas. San-Diego: Academic Press, 1997.
837. Ignatov M.S., Ignatova E.A., Akatova T.V. & N.A. Konstantinova. Bryophytes of the Khosta's Taxus and Buxus Forests (Werstern Caucasus, Russia) // *Arctoa*. 2002. Vol. 11. P. 205–214.
838. Ignatova E.A., Ignatov M.S., Seregin A.P., Akatova T.V. & N.A. Konstantinova. Bryophyte flora of the projected Utrish Nature Reserve (North-West Caucasus, Russia) // *Arctoa*. 2005. Vol. 14. P. 39–48.
839. Isaeus M., Malm T., Persson S., Svensson A. Effects of filamentous algae and sediment on recruitment and survival of *Fucus serratus* (Phaeophyceae) juveniles in the eutrophic Baltic Sea // *Europ. J. of Phycology*. 2004. Vol. 39, № 3. P. 301–307.
840. IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. // [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). URL: <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/search> (дата обращения 09.08.20011).
841. IUCN Red List of Threatened Species, 2009 // [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
842. Joint I.R. The microbial ecology of the Bristol Channel // *Mar. Pollut. Bull.* 1984. Vol. 15. №. 2. P. 62-67.
843. Kharzinov Z., Portenier N., Ignatova E., Shhagapsoev S., Ignatov M. Rare species and preliminary list of mosses of the Kabardino-Balkaria (Caucasus) // *Arctoa*. 2004. Vol. 13. P. 33–40.
844. Komakhidze G., Goradze I. Estimate of distribution and number of cetaceans in coastal waters of southeastern part of the Black Sea: Winter–spring–summer 2005. Power Point presentation at the Workshop on Cetaceans Surveying in the Black Sea (Istanbul, 17–18 October 2005). 2005 (unpublished document).
845. Kopylov A., Kosolapov D. Biomass, production and grazing rates of heterotrophic pico- and nanoplankton in oxic zone of the north-eastern part of the Black Sea //

- Scientific and policy challenges toward an effective management of the marine environment in support of regional sustainable development emphasis on the Black Sea and Mediterranean regions / Ed. by Moncheva et al. Scientific report, Albena, Bulgaria, 12-18 October 2003. Directorate-General for Research Human resources and mobility. 2004. P. 69-70.
846. Krolak E. The content of heavy metals in *Dreissena polymorpha* (Pall.) in lakes Majcz and Inulec, Masurian Lakeland // *Polskie Archiwum Hydrobiologii*. 1997. Vol. 44. № 4. P. 477–486.
847. Laist D.W., Knowlton A.R., Mead J.G., Collet A.S., Podesta M. Collisions between ships and whales // *Marine Mammal Science*. 2001 Vol.17, № .1. P. 35-75.
848. Leontyeva O.A. Testudo [graeca] nikolskii. *Manouria*. 7, N 22, 2004. P. 32–33.
849. Leontyeva O.A., Pereshkolnik S.L. Status of amphibian populations on Abrau peninsula, northwestern Caucasus // *Популяции земноводных содружества независимых государств: современное состояние и сокращение численности*. М. 1995. P. 136–140.
850. Leontyeva O.A., Pereshkolnik S.L. The creation of Utrish reserve at Abrau Peninsula as the method to protect the nature of the northwestern Caucasus of the Black Sea Coast // *MEDCOAST 93*. Turkey. 1993. P. 71–97.
851. Leontyeva O.A., Sidortchuk E., Gallyamov R.R., Slavinskaja I.V. Morphology and population structure of *Testudo graeca nikolskii* on the Abrau Peninsula (north-eastern Black Sea coast, Russia) // *International Congress on the genus Testudo. Soptom. Chelonii*, v. 3, 2002. P. 193–199.
852. Leppakoski E., Mihnea P.E. Enclosed Seas under Man-induced change: a comparison between the Baltic and Black Seas // *Ambio*. 1996. Vol. 25, № 6. P. 380-389.
853. Marine aquaculture in the Black sea region. Current status and development options. United nations publications. New York, 1996. p. 1–12.
854. Marinov T., Stoykov S. Seasonal Studies on the Zoobenthos in the Bulgarian Black Sea Shelf // *Oceanology*. 1990. Vol. 19. P. 49–62.
855. Maurer D., Keck R.T., Tinsman J.C., Leathem W.A., Wethe C., Lord C., Church T.M. Vertical migration and mortality of marine benthos in dredged material: a synthesis // *Int. Rev. Gesamt. Hydrobiol.*, 1986. Vol. 771, N 1. P. 49–63.
856. Maximova O.V. Anthropogenic transformation of the Black Sea phytal zone (the region of North Caucasus) // *Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea. Similarities and differences of two interconnected basins*. 2nd International Conference, 14–18 October 2002, Ankara, Turkey. Abstracts. Ankara, 2002. P. 163–164.
857. Maximova O.V. The Contemporary State of the Black Sea Bottom Vegetation and its Ecological Monitoring: Problems and Methods under the Conditions of the Global Change // *Marine Environmental Conservation for APEC Member Countries: Country Reports*. Seoul, 2001. P. 11.
858. Maximova O.V., Kucheruk N.V. Anthropogenic eutrophication of near-shore waters and macroalgal biodiversity in the Levantine Sea // *The Eastern Mediterranean as a Laboratory Basin for the Assessment of Contrasting Ecosystems* (Eds. P.Malanotte-Rizzoli and V.N.Eremeev). NATO Science Series. Ser. 2 Environmental Security, 51, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-London, 1999. P. 431-436.
859. Maximova O.V., Mitjaseva N.A. Contemporary state and long-term transformation of the North Caucasian macrophytobenthos (Black Sea) // *Scientific and Policy Challenges towards the Effective Management of the Marine*

- Environment. Emphasis on the Black Sea and the Mediterranean Region. Abstracts of Internat. Conf. Varna, 2003. P. 194–196.
860. Maximova O.V., Moruchkova N.A. Long-term anthropogenic transformation and contemporary state of the North Caucasian Macrophytobenthos (Black Sea) // *Oceanology*. 2005. Vol. 45, suppl. 1. P. 168–175.
861. Maximova O.V., Moruchkova N.A. Macroalgae of North Caucasian coast: contemporary tendencies // *Black Sea Ecosystem 2005 and Beyond*. Abstracts of 1st Biannual Scientific conference. Istanbul, Turkey. Istanbul, 2006. P. 73–76.
862. Mazanaeva L.F., Orlova V.F., Iljina E.V., Starkov V.G. Distribution and Status of Mediterranean Tortoise (*Testudo graeca*, Linnaeus, 1758) in Russia // *Status and protection of globally threatened species in the Caucasus*. CEPF Biodiversity Investments in the Caucasus Hotspot 2004–2009. Tbilisi: CEPF, WWF. Contour Ltd., 2009. P. 143–150.
863. *Methods in Aquatic Bacteriology* / Ed. by B. Austin. John Wiley and Sons Ltd., 1988.
864. Mikaelyan A.S., Pautova L.A. Pogosyan S.I., Sukhanova I.N. Summer blooming of coecolithophorids in the northeastern Black Sea // *Oceanology*. 2005. Vol. 45., suppl. 1. P. 127–138.
865. Mikhalev Y.A. Peculiarity of the Black Sea dolphins distribution according to aerial survey data // *Proc. 1st Int. Symp. Mar. Mammals of the Black Sea (Istanbul, Turkey, 27–30 June 1994)*. Istanbul, 1996. P. 79–81.
866. Milchakova N.A. Fucophyceae of the Black Sea: the taxonomic composition and distribution // *Intern. Journal on Algae*. 2002. Vol. 4, № 4. P. 53–68.
867. Milchakova N.A. Systematic composition and distribution of the Black Sea green macrophytes (*Chlorophyceae* Wille) // *Intern. Journal on Algae*. 2003. Vol. 5, № 1. P. 45–58.
868. Milchakova N.A. The macrophytobenthos // *Modern condition of a biodiversity of coastal waters of Crimea (the Black Sea sector)*. Sevastopol, 2003b. P. 152–208.
869. Milchakova N.A. et al. Red algae of the Black sea. Taxonomic composition and distribution // *International journal of algae*. 2005. 7(4). P. 334–352.
870. Minicheva G., Maximova O.V., Moruchkova N.A., Simakova U.V., Sburlea A., Dencheva K., Aktan Y., Sezgin M. The state of macrophytobenthos // *State of the Environment of the Black Sea (2001–2006/7)* / Ed. by T. Oguz. Black Sea Commission Publications. Istanbul, 2008. P. 219–244.
871. Morse M.P., Robinson W.E., Wehling W.E. The effects of sublethal concentrations of the drilling mud components attapulgit and Q-broxin on the structure and function of the gill of the scallop *Placopecten magellanicus* (Gmelin) // *Physiological mechanisms of marine pollution toxicity*. New York: Academic Press, 1982. P. 235–259.
872. Mueller-Dombois D., Ellenberg H. *Aims and methods of vegetation ecology*. N.-Y.: Wiley, 1974. 547 p.
873. Murray J.W. The 1988 Black Sea Oceanographic Expedition: introduction and summary. *Deep Sea Res.* 1991. Vol. 38, suppl. I., № 2A. P. 655–661.
874. Murray, J.W., Jannasch H.W., Honjo S et al. Unexpected changes in the oxic/anoxic interface in the Black Sea // *Nature*. 1989. Vol. 338, № 6214. P. 411–413.
875. NASA. Ocean color from space. CZCS images prepared by G.C. Feldman with text by J.A. Lewis. P.A. Blenhard by NSF/NASA. Woods Hole Oceanogr. Inst., with contributions from the Goddard Space Flight Center. Univ. of Miami and the Univ. of Rhode Inst., 1989.
876. O'Reilly J., Thomas J. A manual for the measurement of total daily primary productivity on marmap and ocean pulse cruises using <sup>14</sup>C simulated in situ

- sunlight incubation. Ocean pulse technical manual. № 1. Report № SHL 79-06 (February 1979). 104 p.
877. Oguz T., Velikova V., Cociasu A., Korchenko A. The state of eutrophication // State of the Environment of the Black Sea (2001-2006/7). Publication of the Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution (BSC). Istanbul, 2008. P. 83–112.
878. Oguz T., Velikova V., Kideys A. Overall assessment of the present state of Black Sea ecosystem // State of the Environment of the Black Sea (2001–2006/7). Publication of the Commission on the the Protection of the Black Sea Against Pollution (BSC). Istanbul, 2008. P. 417–448.
879. Ösoy E. Sensitivity to global change in temperate Euro-Asian Seas (the Mediterranean, Black Sea and Caspian Sea) // The Eastern Mediterranean as a Laboratory Basin for the Assessment of Contrasting Ecosystems. Netherlands: Kluwer Acad. Publ., 1999. P. 281–300.
880. Petranu A., Apas M., Bodeanu N. et al. Status and evolution of the Romanian Black Sea coastal ecosystem // Environmental Degradation of the Black Sea: Challenges and Remedies (eds. Besiktepe S. et al.)// NATO Science Series. 2. Environmental Security, 56. Kluwer Academic Publishers. 1999. P. 175–195.
881. Phillips D.J.H. The common mussel *Mytilus edulis* as an indicator of pollution by zinc, cadmium, lead and copper // Mar. Biol. 1976. Vol. 38. P. 59–80.
882. Poelt J. Über einige Flechten der Hochnivalenstufe des Elbrus // Mitt. Bot. Munchen. Munchen, 1968. Bd. VII. S. 48–86.
883. Porter K., Feig Y. The use of DAPI for identifying and counting aquatic microflora // Limnol. Oceanogr. 1980. Vol. 25, № 5. P. 943-948.
884. Radde G. Grundztige der Pflanzenverbreitung in den Kaukas Laendern. Leipzig, 1899. 186 s.
885. Radde G. Sammlungen des Kaukasischen museum // Botanik (Tiflis). 1901. Bd.II. S. 42–188.
886. Regoli F., Orlando E. Accumulation and subcellular distribution of metals (Cu, Fe, Mn, Pb and Zn) in the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* during a field transplant experiment // Mar. Pollut. Bull. 1994. Vol. 28. P. 592–600.
887. Revkov N., Abaza V. et al. The state of zoobenthos // State of the Environment of the Black Sea (2001–2006/7)/ Ed. by T.Oguz. Black Sea Commission Publications. Istanbul, 2008. P. 245–292.
888. Richardson W.J., Greene C.R., Jr., Malme C.I., Thomson D.H. Marine Mammals and Noise. San Diego: Academic Press, 1995. 156 p.
889. Robbins C.S., Van Velzen W.T. Progress report on the North American breeding birds survey // Acta Ornithol. 1974. Vol. 14. № 8. P. 132–144.
890. Sackett W.M., Brooks J.M. Use of low molecular-weight hydrocarbons as indicators of marine pollution // NBS Spec. Publ. 409. Marine pollution monitoring (Petroleum) // Proceedings of Symposium and Workshop held at NBS, Gaithersburg, Maryland, May 13-17, 1974. NBS. 1975. P. 172-173.
891. Sackett W.M., Brooks J.M. Use of low molecular-weight hydrocarbons as indicators of marine pollution // NBS Spec. Publ. 409. Marine pollution monitoring (Petroleum) // Proceedings of Symposium and Workshop held at NBS, Gaithersburg, Maryland, May 13-17, 1974. NBS. 1975. P. 172-173.
892. Satilmis H., Gordina A., Bat L., Bircan R., Culha M., Akbulut M., Kideys A. Seasonal distribution of fish eggs and larvae off Sinop (the southern Black Sea) in 1999-2000 // Acta Oecologica. 2003. Vol. 24. P. 275–280.
893. Schulz K.-D., Entzeroth A. General overview and species accounts of Elaphe, including species placed by others in the genera *Bogertophis*, *Gonyosoma*, and *Senticolis*. 1996. 439 p.

894. Selegean J.P., Heidtke T.M. The use of *Dreissena polymorpha* as a biofilter of municipal wastewater with special reference to bioaccumulation of heavy metals // Proceedings of the fourth international zebra mussel conference. Madison, Wisconsin, 1994. P. 117–131.
895. Sen Gupta R. Oceanography of the Black Sea: inorganic nitrogen compounds // Deep-Sea Res. 1971. Vol. 18, № 5. P. 411–423.
896. Shiganova T.A., Dumont H.J., Mikaelyan A. et al. Interactions between the invading Ctenophores *Mnemiopsis leidyi* (A.Agassiz) and *Beroe ovata* Mayer 1912, and their influence on the pelagic ecosystem of the Northern Black Sea // Aquatic Invasions in the Black, Caspian, and Mediterranean Seas / Ed. Dumond et al. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 2004. P. 33–70.
897. Short F.T., Neckles H. The effects of global climate change on seagrasses // Aquatic Botany. 1999. Vol. 63. P. 169–196.
898. Smolders T., Roel M., Bervoets P., Lieven J., Blust B., Ronny K. Transplanted zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) as active biomonitoring in an effluent-dominated river // J. Environmental Toxicology & Chemistry. 1995. Vol. 21. P. 1889–1896.
899. Sorokin Y.I. The Black Sea. Ecology and oceanography. Leiden: Backhuys publ., 2002. 875 p.
900. Stevens P. M. Response of excised gill tissue from the New Zealand scallop *Pecten navazelandiae* to suspended silt // New Zeal. J. Mar. Fresh. Res. 1984. Vol. 21. P. 605–614.
901. Svetkov Z., Marinov T. Faunistic Enrichment of the Black Sea and Changes in its Benthic Ecosystems // Hydrobiology. 1986. Vol. 27. P. 3–21.
902. Throndsen J., Hasle G.R., Tangen K. Norsk kystplanktonflora. Almatel forlag as. 2003.
903. Tiganus V. Present state of marine biodiversity in the Romanian Black Sea Waters // Mediterranean marine biodiversity workshop, Nicosia, Cyprus, 1–3 May 1997. Nicosia, 1997. P. 61–62.
904. Tkach A.V. et al. Changes in the larvae nutrition of the Black Sea fishes with respect to plankton // Ecosystem modeling as a management tool for the Black Sea, vol. 1 / Ed. by L.I. Ivanov and T. Oguz. Dordrecht / Boston / London: Kluwer Academic Publishers. 1998. P. 235–248.
905. Todorova V., Konsulova T. Long term changes and recent state of Macrozoobenthic communities along the Bulgarian Black Sea coast // Mediterranean Marine Science. 2000. Vol. 1, № 1. P. 123–131.
906. Tsihon-Lukanina E.A., Reznichenko O.G., Lukashova T.A. The feeding of ctenophora *Mnemiopsis* in coastal waters of the Black Sea // Oceanol. Engl. Transl. 1992. Vol. 32. P. 724–729.
907. Tugrul S., Basturk O., Saydam C., Yilmaz A. Changes in the hydrochemistry of the Black Sea inferred from water density profiles // Nature. 1992. Vol. 359. P. 137–139.
908. Tuniyev B.S. On the Mediterranean influence on the formation of herpetofauna of the Caucasian Isthmus and its main xerophilous refugia // Russian Journal of Herpetology. Vol. 2, № 2, 1995. P. 95–119.
909. Tuniyev B.S., Nilson G. Modern situation and perspective of conservation of the herpetofauna in the Western Transcaucasia // Scientia Herpetologica, 1995. P. 357–360.
910. Vershinin A., Kamnev A. Harmful algae in Russian European coastal waters // Intergovernment Oceanographic Commission of UNESCO. Harmful Algal Blooms-2000. 2001. P. 112–114.



911. Viarengo D., Moore M.N., Mancinelli G., Mazzucotelli D., Pipe R.K., Farrar S.V. Metallothioneins and lysosomes in metal toxicity and accumulation in marine mussels: the effect of cadmium in the presence and absence of phenanthrene // *Mar. Biol.* 1987. Vol. 94. P. 251–257.
912. Vollenweider R.A. A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments. IBP, Handbook. 1969. № 12. 213 p.
913. Wainio E. Lichens in Caucaso et in Peninsula Taurica: annis 1884–1885 ab H. Lojka et M. Dechy collecti Termeszter. Fuzetec. XXII. Budapest. 1899. P. 14–19.
914. Wasmund N., Andrushaitis A., Lysiak-Pastuszek E. et al. Trophic status of the south-eastern Baltic Sea: a comparison of coastal and open areas // *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2001. V. 53. № 6. P. 849-864.
915. Weber R.E., Vinogradov S.N. Nonvertebrate Hemoglobins: Functions and Molecular Adaptations // *Physiol. Rev.* 2001. Vol. 81, №2. P. 569–628.
916. Westhoff V. & E. van der Maarel. The Braun-Blanquet approach // *Classification of Plant Communities*. Ed. by R.H. Whittaker. The Hague: Dr. Junk by Publishers, 1980. P. 617–626.
917. Williams R. Zooplankton of the Bristol Channel and Severn Estuary // *Mar. Poll. Bull.*, 1984. Vol. 15. No. 2. P. 66–70.
918. Yakubenko V.G. The current regime on the northeastern part of the Black Sea in 1998-2001 “Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea” / Ed. by A. Yilmaz. Ankara: TUBITAK Publishers, 2003. P. 59–66.
919. Zaitsev Yu.P., Mamaev V. Marine biological diversity in the Black Sea. A study of change and decline. UN Publication. New York, 1997. 206 p.
920. Zaitsev Yu., Ozturk B. (eds.). Exotic Species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas. Istanbul: Turkish Marine Research Foundation. 2001. № 8. 267 p.
921. Zimmermann R. Estimation of bacterial number and biomass by epifluorescence microscopy // *Microbial Ecology of a Brackish Water Environments* / Ed. by G. Rheinheimer. New York: Springer-Verlag, 1977. P. 103–120.

**РАЗРЕШЕНИЕ НА ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ**

Разрешение 01-13		Обозначение		
Изм.	Лист	Содержание изменения	Код	Примечание
1	Все	Материалы изменены по замечаниям экспертной комиссии Государственной экологической экспертизы	5	

Главный инженер проекта

**Н.А. Чугунова**

**РАЗРЕШЕНИЕ НА ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ**

Разрешение 2-13		Обозначение		
Изм.	Лист	Содержание изменения	Код	Примечание
2	Все	Материалы изменены по замечаниям экспертной комиссии Государственной экологической экспертизы	5	

Главный инженер проекта

**Н.А. Чугунова**

**РАЗРЕШЕНИЕ НА ВНЕСЕНИЕ ИЗМЕНЕНИЙ**





Разрешение 3-13		Обозначение		
Изм.	Лист	Содержание изменения	Код	Примечание
3	Все	В материалы внесены изменения в соответствии с рекомендациями Заключения экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проектной документации «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)», утвержденного приказом Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 28.10.2013г. №656	5	

Главный инженер проекта



Н.А. Чугунова

## ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1.	-	-	Все	-	766	1-13		25.09.2013
2.	-	-	562, 563	-	770	2-13		22.10.2013
3.	-	-	716	-	770	2-13		22.10.2013
4.	-	611, 613, 614, 630, 632, 672, 679	-	-	772	3-13		11.2013
5.								
6.								
7.								
8.								
9.								
10.								
11.								
12.								
13.								
14.								
15.								
16.								



ООО «Питер Газ»

# **МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА «ЮЖНЫЙ ПОТОК» (РОССИЙСКИЙ СЕКТОР)**

**Проектная документация**

**РАЗДЕЛ 7**

**Мероприятия по охране окружающей среды**

**Часть 2**

**Береговой участок**

**Книга 1**

**Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).**

**Текстовая часть**

**16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1(1)**

**Стр. 1-293**

Москва  
2013



ООО «Питер Газ»

# МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА «ЮЖНЫЙ ПОТОК» (РОССИЙСКИЙ СЕКТОР)

Проектная документация

## РАЗДЕЛ 7

Мероприятия по охране окружающей среды

### Часть 2

Береговой участок

### Книга 1

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).

Текстовая часть

16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1(1)

Стр. 1-293

Первый заместитель генерального  
директора по инжинирингу

А.А. Архипов

Главный инженер проекта

Н.А. Чугунова

Москва  
2013

Проектная организация ООО «Питер Газ» заверяет, что проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, действующим законодательным, нормативным правовым актам Российской Федерации, нормативным техническим документам, в части не противоречащим Федеральному закону «О техническом регулировании» и Градостроительному кодексу Российской Федерации, специальным техническим условиям.



## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

ФИО	Должность	Подпись	Дата
Бадюков И.Д.	Начальник Управления экологии		11.11.2013
Ермаков П.Н.	Заместитель начальника Управления экологии		11.11.2013
Каштанова И.Е.	Начальник отдела ОВОС		11.11.2013
Перовская М.Н.	Начальник сектора отдела ОВОС		11.11.2013
Журавлев Е.А.	Начальник сектора отдела ОВОС		11.11.2013
Быстров В.О.	Начальник сектора отдела ОВОС		11.11.2013
Уваров О.А.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Матико И.И.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Егорочкина В.В.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Гаевский Е. И.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Кудимова А.А.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Скрепнюк Е.А.	Ведущий специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Кадыров Д.Э.	Ведущий специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Пушкина П.Р.	Ведущий специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Шокина О.И.	Начальник отдела ПЭМиК		11.11.2013
Толошная Е.А.	Начальник сектора отдела ПЭМиК		11.11.2013
Романова Н.А.	Начальник сектора отдела ПЭМиК		11.11.2013
Рендаков А.В.	Главный специалист отдела ИЭИ		11.11.2013

**СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

<b>Номер тома</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>	<b>Примечание</b>
<b>Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)</b>			
Раздел 1 Часть 1	16/13/2013-П-ПЗ1	Состав проектной документации	Актуальный состав см. в данном томе.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>13</b>
<b>1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ</b>	<b>15</b>
1.1. Краткая информация о проекте	15
1.2. История и цели проекта, акционеры	18
1.3. Описание и анализ основных альтернатив	20
1.3.1. Нулевой вариант – отказ от намечаемой деятельности	20
1.3.2. Танкерные перевозки сжиженного природного газа	22
1.3.3. Сухопутный газопровод	23
1.3.4. Морские варианты газопровода	23
1.3.5. Альтернативы российского сектора газопровода «Южный поток»	25
1.4. Обзор технических решений	26
1.4.1. Расположение трассы морского участка газопровода «Южный поток» (береговой участок)	27
1.4.2. Конструктивные особенности газопровода	30
1.4.3. Методы производства строительных работ	32
1.4.4. Испытания и подготовка к эксплуатации	41
1.4.5. Вывод из эксплуатации	41
1.4.6. График строительства	41
1.5. Описание возможных видов воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности	42
1.6. Применяемые законодательные и нормативные акты	45
1.6.1. Международные природоохранные правовые акты	45
1.6.2. Национальные правовые акты в области охраны окружающей среды и природопользования при строительстве морского участка газопровода «Южный поток» в пределах российского сектора	48
1.6.3. Национальные правовые акты и руководства по ОВОС	48
1.7. Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду	49
<b>2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ</b>	<b>50</b>
2.1. Особо охраняемые природные территории	50
2.2. Водоохранные зоны и прибрежно-защитные полосы	51
2.3. Лесные участки	53

2.4.	Ареалы обитания редких видов растений и животных	55
2.5.	Объекты культурного наследия	55
2.6.	Пересекаемые коммуникации	56
<b>3.</b>	<b>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ</b>	<b>58</b>
3.1.	Климат и состояние атмосферного воздуха	58
3.1.1.	Климатические условия	58
3.1.2.	Температурный режим	58
3.1.3.	Ветровой режим	59
3.1.4.	Режим осадков	61
3.1.5.	Туманы	61
3.1.6.	Снежный покров	62
3.1.7.	Атмосферные условия, способствующие накоплению (рассеиванию) вредных примесей в атмосфере	62
3.1.8.	Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения проектируемого газопровода	63
3.2.	Воздействие на атмосферный воздух	64
3.2.1.	Период строительства	65
3.2.2.	Период эксплуатации	112
3.3.	Мероприятия по охране атмосферного воздуха	132
3.4.	Расчет платы за негативное воздействие на атмосферный воздух	133
<b>4.</b>	<b>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ</b>	<b>137</b>
4.1.	Характеристика геологических условий	137
4.1.1.	Геоморфология и рельеф	137
4.1.2.	Геологическое строение	144
4.1.3.	Формации коренных пород	145
4.1.4.	Фациально-генетические комплексы четвертичных отложений	146
4.1.5.	Инженерно-геологические условия	147
4.1.6.	Гидрогеологические условия	148
4.1.7.	Гидрохимическая характеристика и оценка уровня загрязнения грунтовых вод	152
4.1.8.	Опасные экзогенные геологические процессы и гидрологические явления	154
4.2.	Воздействие на геологическую среду	159

4.2.1. Период строительства	159
4.2.2. Период эксплуатации	170
4.3. Мероприятия по снижению возможного негативного воздействия на геологическую среду	172
4.3.1. Организационно-технические мероприятия	174
4.3.2. Мероприятия по предотвращению техногенного подтопления	174
4.3.3. Мероприятия по предотвращению линейной эрозии, оврагообразования и формирования промоин	175
4.3.4. Мероприятия по предотвращению / минимизации загрязнения грунтовых вод	176
<b>5. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНУЮ СРЕДУ</b>	<b>177</b>
5.1. Краткая характеристика поверхностных водных объектов	177
5.1.1. Общая характеристика гидрографической сети региона	177
5.1.2. Морфометрия и гидрологический режим водотоков, пересекаемых газопроводом	178
5.1.3. Гидрохимическая характеристика речных вод	180
5.2. Воздействие на водную среду	190
5.2.1. Период строительства	190
5.2.2. Период эксплуатации	208
5.3. Мероприятия по снижению возможного негативного воздействия на водную среду	210
5.4. Предложения по расчету нормативов допустимых сбросов	213
5.5. Расчет платы за негативное воздействие на водные объекты	214
<b>6. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ И УСЛОВИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ</b>	<b>216</b>
6.1. Ландшафтная характеристика	216
6.1.1. Общая ландшафтная структура района строительства	216
6.1.2. Ландшафтная структура участка строительства	218
6.2. Характеристика почвенного покрова и условий землепользования	220
6.2.1. Структура почвенного покрова	220
6.2.2. Состав и свойства почв	220
6.3. Характеристика агрохимических свойств почв	224
6.3.1. Содержание органического углерода (гумусированность)	225
6.3.2. Гранулометрический состав	225
6.3.3. Щелочно-кислотные условия	226

6.4.	Обеспеченность почв элементами питания растений	226
6.4.1.	Показатели солонцеватости и засоления	227
6.4.2.	Содержание поглощенных катионов кальция и магния	228
6.5.	Воздействие на ландшафты, почвенный покров и условия землепользования	229
6.5.1.	Период строительства	229
6.5.2.	Период эксплуатации	232
6.6.	Мероприятия по охране почвенного покрова и земельных ресурсов	232
6.6.1.	Рекультивация нарушенных земель	232
<b>7.</b>	<b>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР</b>	<b>236</b>
7.1.	Характеристика растительного мира	236
7.1.1.	Флористическая характеристика	236
7.1.2.	Редкие виды растений	237
7.1.3.	Структура растительного покрова	239
7.2.	Воздействие на растительный мир	243
7.2.1.	Период строительства	243
7.2.2.	Период эксплуатации	243
7.3.	Мероприятия по охране растительного мира	244
<b>8.</b>	<b>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЖИВОТНЫЙ МИР НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ</b>	<b>246</b>
8.1.	Характеристика животного мира наземных экосистем	246
8.2.	Воздействие на животный мир наземных экосистем	272
8.2.1.	Период строительства	272
8.2.2.	Период эксплуатации	274
8.3.	Мероприятия по охране животного мира наземных экосистем	274
8.3.1.	Период строительства	274
8.3.2.	Период эксплуатации	275
8.4.	Расчёт ущерба животному миру	275
<b>9.</b>	<b>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЖИВОТНЫЙ МИР ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ</b>	<b>283</b>
9.1.	Характеристика животного мира водных экосистем	283
9.1.1.	Фитопланктон	283
9.1.2.	Зоопланктон	283

9.1.3.	Зообентос	284
9.1.4.	Ихтиофауна	284
9.2.	Воздействие на животный мир водных экосистем	286
9.2.1.	Период строительства	288
9.2.2.	Период эксплуатации	289
9.3.	Мероприятия по охране животного мира водных экосистем	290
<b>10.</b>	<b>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОСИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ</b>	<b>291</b>
10.1.	Характеристика особо охраняемых природных территорий и объектов района	291
10.2.	Воздействие на природные комплексы особо охраняемых природных территорий	291
10.2.1.	Период строительства	291
10.2.2.	Период эксплуатации	293
10.3.	Мероприятия по охране природных комплексов особо охраняемых природных территорий	293
<b>11.</b>	<b>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ</b>	
11.1.	Характеристика объекта как источника образования отходов	
11.1.1.	Период строительства	
11.1.1.1.	Подготовительный этап	
11.1.1.2.	Основной период строительства	
11.1.1.3.	Социальная инфраструктура	
11.1.2.	Период эксплуатации	
11.2.	Расчет и обоснование объемов образования отходов	
11.2.1.	Период строительства	
11.2.2.	Период эксплуатации	
11.3.	Определение класса опасности отходов	
11.4.	Виды, физико-химическая характеристика и места образования отходов	
11.5.	Требования к местам временного накопления отходов	
11.6.	Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов	
11.6.1.	Мероприятия по временному складированию отходов	
11.6.2.	Мероприятия по транспортировке отходов	
11.7.	Расчёт платы за размещение отходов	

---

## **12. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ**

---

### 12.1. Фоновые значения физических параметров среды

---

12.1.1. Фоновые значения шумовых параметров среды

---

12.1.2. Фоновые значения электромагнитных параметров среды

---

12.1.3. Фоновые значения вибрационных параметров среды

---

### 12.2. Воздействие физических факторов

---

12.2.1. Период строительства

---

12.2.2. Период эксплуатации

---

12.3. Мероприятия по минимизации воздействия физических факторов на окружающую среду

---

12.4. Определение размеров минимальных расстояний от площадки ДОУ (газопровода) до объектов, зданий и сооружений

---

## **13. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА**

---

### 13.1. Социально-экономические условия

---

13.1.1. Основные сведения о социально-экономических условиях

---

13.1.2. Демографическая ситуация

---

13.1.3. Занятость и доходы населения

---

13.1.4. Жилищная инфраструктура

---

13.1.5. Экономическая характеристика

---

13.1.6. Транспортная инфраструктура

---

13.1.7. Образование

---

13.1.8. здравоохранение

---

13.1.9. Культурно-досуговый комплекс и туристическая инфраструктура

---

13.1.10. Характер землепользования

---

### 13.2. Санитарно-эпидемиологические и медико-биологические условия

---

13.2.1. Санитарно-эпидемиологические условия

---

### 13.3. Воздействие на социально-экономические условия

---

13.3.1. Период строительства

---

13.3.2. Период эксплуатации

---

13.4. Мероприятия по повышению социально-экономической эффективности положительных аспектов воздействия проекта на социально-экономические условия

---



---

**14. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

---

**14.1. Период строительства**

---

14.1.1. Виды аварийных ситуаций

---

14.1.2. Оценка вероятности возникновения крупной аварии

---

**14.2. Период эксплуатации**

---

14.2.1. Данные о технологии и оборудовании

---

14.2.2. Анализ условий возникновения и развития аварий

---

14.2.3. Оценка риска аварий

---

14.2.4. Влияние аварийных ситуаций на компоненты окружающей среды

---

**14.3. Мероприятия по предупреждению возникновения аварийных ситуаций**

---

14.3.1. Мероприятия по предупреждению возникновения аварийных ситуаций на складе ГСМ в период строительства

---

14.3.2. Мероприятия по уменьшению риска аварий в период эксплуатации

---

---

**15. ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ**

---

**15.1. Мониторинг атмосферного воздуха**

---

15.1.1. Период строительства

---

15.1.2. Период эксплуатации

---

**15.2. Мониторинг физических воздействий**

---

15.2.1. Период строительства

---

15.2.2. Период эксплуатации

---

**15.3. Мониторинг поверхностных вод**

---

15.3.1. Период строительства

---

15.3.2. Период эксплуатации

---

**15.4. Мониторинг донных отложений**

---

15.4.1. Период строительства

---

15.4.2. Период эксплуатации

---

**15.5. Мониторинг воздействия на геологическую среду**

---

15.5.1. Мониторинг опасных экзогенных процессов и гидрогеологических явлений (ОЭГПиГЯ)

---

15.5.2. Мониторинг опасных эндогенных процессов

---

15.5.3. Мониторинг подземных вод

---

---

#### 15.6. Мониторинг почвенного покрова

---

15.6.1. Период строительства

---

15.6.2. Период эксплуатации

---

#### 15.7. Мониторинг растительного покрова

---

15.7.1. Период строительства

---

15.7.2. Период эксплуатации

---

#### 15.8. Мониторинг воздействия на животный мир

---

15.8.1. Животный мир наземных экосистем

---

15.8.2. Животный мир водных экосистем

---

#### 15.9. Мониторинг обращения с отходами

---

15.9.1. Период строительства

---

15.9.2. Период эксплуатации

---

#### 15.10. Мониторинг воздействия на экосистемы особо охраняемых природных территорий (ООПТ)

---

#### 15.11. Мониторинг в аварийных ситуациях

---

15.11.1. Период строительства

---

15.11.2. Период эксплуатации

---

#### 15.12. Инспекционный экологический контроль

---

15.12.1. Общие положения

---

15.12.2. Цели, задачи и объекты инспекционного экологического контроля

---

15.12.3. Основные методы, используемые при проведении ИЭК

---

15.12.4. Основной перечень природоохранной документации, проверяемой в ходе ИЭК

---

15.12.5. Перечень контролируемых проектных решений по охране ООС

---

15.12.6. Акты проверки соблюдения природоохранных требований

---

15.12.7. Периодические информационные отчеты

---

#### 15.13. Сводный регламент объемов мониторинговых исследований

---

### **16. СВОДНАЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА**

---

#### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

---

#### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

---

## **ВВЕДЕНИЕ**

«Морской газопровод «Южный поток» (Российский сектор)» представляет собой морской участок трубопроводной системы «Южный поток», которая будет обеспечивать поставки природного газа из России в страны Центральной и Юго-восточной Европы.

«Морской газопровод «Южный поток» (Российский сектор)» будет состоять из четырех близко расположенных параллельных линий трубопроводов диаметром 813 мм (32 дюйма) протяженностью примерно 230 км в пределах исключительной экономической зоны России. Он будет проходить по дну Черного моря от российского побережья в районе Анапы, до границы с исключительной экономической зоной Турции (ИЭЗ).

Основанием для разработки Тома «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) данного проекта является Приложение №3 к договору №210/12 от 25.07.2012 г в редакции дополнительного соглашения №1 от 02.11.2012 г. Задание на оказание услуг по разработке разделов проектной документации «Мероприятия по охране окружающей среды» и «Мероприятия по охране объектов культурного наследия» и услуг по проведению оценки воздействия на окружающую среду в рамках реализации проекта. (Раздел 7. Часть 1. Книга 2. Приложение А).

Проектировщик – ООО «Питер Газ».

Заказчик – ООО «Бранан Энвайронмент».

Заказчик-застройщик – South Stream Transport B.V.

Структура и содержание данной Книги «Оценка воздействия на окружающую среду» отвечает основным требованиям:

- постановления Правительства Российской Федерации от 16 февраля 2008 г. № 87 (гл. III) о составе проектной документации;
- международных актов в области экологии и охраны окружающей среды;
- природоохранного законодательства, действующего на территории Российской Федерации и ее субъектов;
- нормативно-правовых и нормативно-методических документов по охране окружающей среды, природопользованию, промышленной и экологической безопасности;
- положениям ГОСТов, СНиП, инструкций, стандартов,;
- корпоративных документов ОАО «Газпром» в области охраны окружающей среды.

В книге ОВОС представлены:

- общие сведения о проектируемом объекте;

- нормативно-правовое поле в области охраны окружающей среды и природопользования, требующее учета при разработке проектных решений проекта в части строительства и эксплуатации объекта;
- рекомендации и мероприятия по ограничению или нейтрализации всех основных видов воздействий на окружающую среду с учетом современных достижений в этой области, использования ресурсосберегающих технологий, систем защиты окружающей среды и т.п.

Основой для подготовки материалов ОВОС послужили материалы проекта строительства и эксплуатации морского газопровода «Южный поток» (Российский сектор), фондовые и литературные материалы, результаты инженерных, инженерно-экологических изысканий, а также археологических исследований, проведенных ООО «Питер Газ» в 2009-2013 гг.

## 1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### 1.1 Краткая информация о проекте

Морской газопровод «Южный поток» представляет собой морской участок трубопроводной системы «Южный поток», которая будет обеспечивать поставки природного газа из России в страны Центральной и Юго-восточной Европы.

Морской газопровод «Южный поток» будет состоять из четырех близко расположенных параллельных линий трубопроводов диаметром 813 мм (32 дюйма) протяженностью примерно 930 км. Он будет проходить по дну Черного моря от российского побережья в районе Анапы, через исключительную экономическую зону Турции (ИЭЗ) до болгарского побережья рядом с Варной. В дополнение к морскому участку газопровод «Южный поток» также будет включать небольшие береговые участки (называемые участками берегового примыкания) в России и Болгарии, а также сооружения и оборудование участков берегового примыкания (см. рисунок 1.1-1).

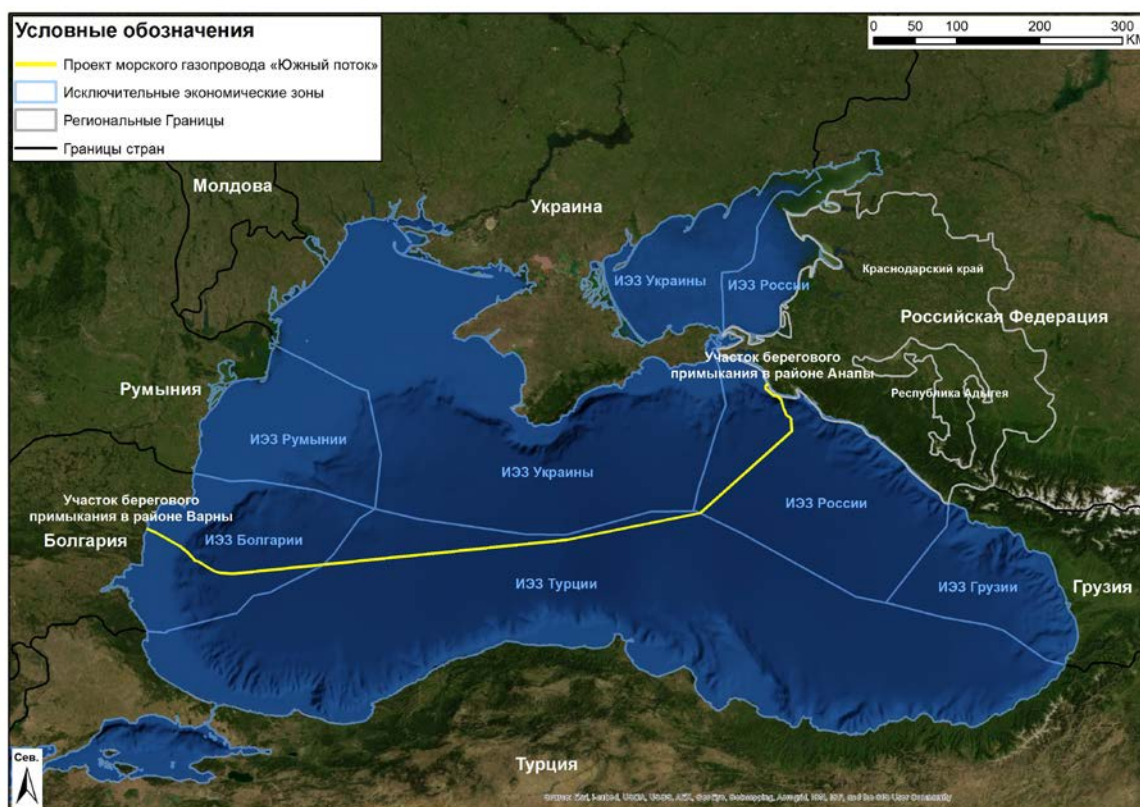


Рисунок 1.1-1 Морской трубопровод – Обзор трассы

Условия строительства системы трубопроводов на морском участке осложнены следующими факторами:

- Глубина моря вдоль трассы превышает 2200 м.
- Большой диаметр трубопровода (Ди 813 мм).
- Сейсмическая активность и сложные тектонические условия.

- Наличие опасностей геологического происхождения (тектонические разломы, древние оползни и пр.).
- Резкие перепады глубин на прибрежных участках.
- Наличие сероводорода в морской воде.
- Наличие участков распространения промысловых рыб и других морских биоресурсов и участков ведения рыбного промысла.
- Наличие ограничений природопользования в акватории (ООПТ, зоны санитарной охраны городов-курортов и т.д.).
- Наличие районов интенсивного судоходства.
- Наличие объектов и коммуникаций, принадлежащих или используемых Министерством обороны (МО) РФ, Федеральной пограничной службой (ФПС) РФ.

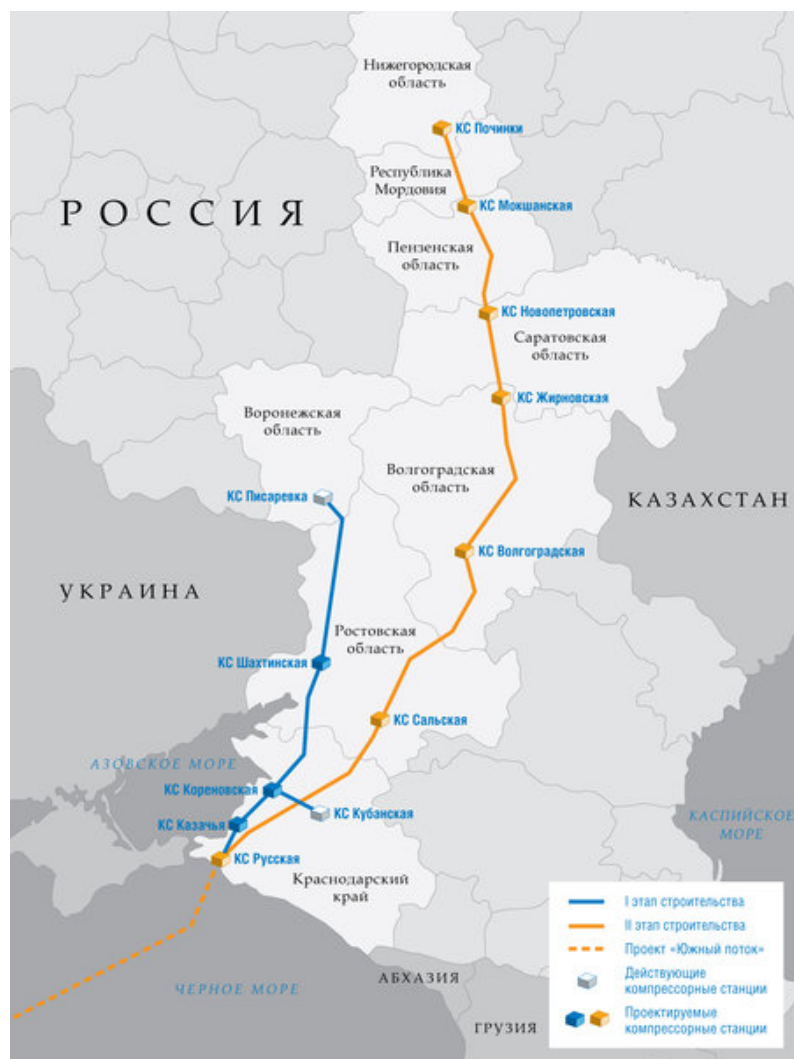
Сухопутный участок газопровода «Южный поток» пройдет по территориям следующих стран Европы: Болгария, Сербия, Венгрия и Словения. Конечная точка газопровода – газоизмерительная станция Тарвизио в Италии. От основного маршрута будут построены отводы в Хорватию и Республику Сербскую (государственное образование на территории Боснии и Герцеговины).

При выходе на полную проектную мощность система газопровода обеспечит потребителям стран южной и центральной Европы поставку природного газа в размере 63 млрд. кубометров в год.

Для обеспечения подачи газа в газопровод «Южный поток» в необходимом объеме предполагается расширение газотранспортной системы на территории России: строительство дополнительных 2506,2 км линейной части и 10 компрессорных станций общей мощностью 1516 МВт. Этот проект получил название «Расширение ЕСГ для обеспечения подачи газа в газопровод «Южный поток» и будет реализован в два этапа до 2018 года.

Система газопроводов «Расширение ЕСГ для обеспечения подачи газа в газопровод «Южный поток» позволит направить в регионы центральной и южной части России дополнительные объемы природного газа для развития промышленности, коммунального хозяйства, увеличения темпов газификации, а также обеспечит бесперебойную подачу газа в магистральный газопровод «Южный поток».

Проект реализуется на территории 8 субъектов РФ: Нижегородская, Пензенская, Саратовская, Волгоградская, Воронежская, Ростовская области, Республика Мордовия, Краснодарский край.



**Рисунок 1.1-2 Маршрут системы газопроводов «Расширение ЕСГ для обеспечения подачи газа в газопровод «Южный поток»»**

Для планирования и строительства морского газопровода «Южный поток» было создано международное совместное предприятие South Stream Transport AG, позднее переименованное в South Stream Transport BV.

Компания South Stream Transport BV строго придерживается политики защиты окружающей среды на стадиях планирования, строительства и эксплуатации трубопровода, а также во время вывода системы из эксплуатации в будущем. Поэтому внешние ограничения, накладываемые экологическими нормами, играли важную роль при выборе всей трассы трубопровода, и экологические изыскания значительно повлияли на составление окончательного варианта трассы.

Детальный технический проект учтёт ограничения, связанные с экологией Чёрного моря, и будет придерживаться тесного взаимодействия между техническим проектом и экологическими исследованиями. Поэтому компания South Stream BV сделает всё возможное для максимального снижения воздействия на окружающую среду при проектировании системы, а также во время строительства и эксплуатации трубопровода в будущем.

Ниже представлена общая информация о проекте, его участниках и заявителях, история и структура проекта, описание основных альтернатив, а также основные технические решения.

## **1.2 История и цели проекта, акционеры**

Проект «Южный поток» направлен на укрепление энергетической безопасности Европы. Новая газопроводная система, отвечающая самым современным экологическим и технологическим требованиям, значительно повысит безопасность энергоснабжения всего европейского континента. Предусматривается, что морской газопровод пройдет по дну Черного моря от берегового участка на Российском побережье в районе города-курорта Анапа до побережья Болгарии.

История проекта началась в ноябре 2006 года, когда ОАО «Газпром» и Eni подписали Соглашение о стратегическом партнерстве, в соответствии с которым ОАО «Газпром» получает возможность с 2007 года осуществлять прямые поставки российского газа на итальянский рынок. Объемы поставок будут поэтапно увеличиваться до 3 млрд. куб. м в год к 2010 году. В соответствии с соглашением действующие контракты на поставку российского газа в Италию продлены до 2035 года.

23 июня 2007 года ОАО «Газпром» и Eni подписали Меморандум о взаимопонимании по реализации проекта «Южный поток». Меморандум определяет направления сотрудничества двух компаний в области проектирования, финансирования, строительства и управления «Южным потоком».

18 января 2008 года в Швейцарии была зарегистрирована компания специального назначения South Stream AG. Учредителями компании на паритетной основе выступили ОАО «Газпром» и Eni.

18 января 2008 года Россия и Болгария подписали межправительственное соглашение об участии Болгарии в проекте «Южный поток».

25 января 2008 года Россией и Сербией было подписано комплексное межправительственное соглашение по проекту «Южный поток» и проекту подземного хранилища газа (ПХГ) «Банатский Двор».

25 февраля 2008 года ОАО «Газпромом» и сербской компанией ГП «Сербиягаз» подписано Соглашение о сотрудничестве по реализации проекта строительства газопровода для транзита природного газа через территорию Сербии.

28 февраля 2008 года Россия и Венгрия подписали межправительственное соглашение, предусматривающее присоединение Венгрии к проекту газотранспортной системы «Южный поток».

29 апреля 2008 года Россия и Греция подписали соглашение о строительстве газопровода «Южный поток» на территории Греции.



29 мая 2008 года получено заключение экспертизы ОАО «Газпром» о целесообразности перехода проекта на стадию обоснования инвестиций.

24 декабря 2008 года ОАО «Газпром» и ГП «Сербиягаз» подписали Основные условия базового соглашения о сотрудничестве по строительству газопровода «Южный поток» и транзиту природного газа по территории Сербии, а также Меморандум о взаимопонимании по сотрудничеству в области хранения газа в рамках проекта «Банатский Двор».

10 марта 2009 года ОАО «Газпром» и Венгерский банк развития (MFB) подписали Базовое соглашение о сотрудничестве в рамках реализации проекта «Южный поток».

13 ноября 2009 года распоряжением Правительства Российской Федерации №2 1715-р утверждена Энергетическая стратегия России на период до 2030 года, в соответствии с которой строительство проектируемого газопровода «Южный поток» является важнейшим стратегическим инфраструктурным проектом в сфере энергетики.

27 сентября 2010 года приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору № 963 было утверждено положительное заключение государственной экологической экспертизы на Технико-экономическое обоснование проекта морского участка газопровода «Южный поток» (стадия обоснования инвестиций) с рекомендацией к дальнейшему проектированию.

В сентябре 2011 года было подписано Соглашение акционеров морского участка проекта «Южный поток». В результате доли в морском участке проекта «Южный поток» распределились следующим образом: ОАО «Газпром» — 50%, Eni — 20%, Wintershall Holding и EDF — по 15%.

В период с 29 октября по 15 ноября 2012 года были приняты окончательные инвестиционные решения по проекту на территории Сербии, Венгрии, Словении, Болгарии.

14 ноября 2012 года на заседании Совета директоров компании South Stream Transport принято окончательное инвестиционное решение по морской части проекта «Южный поток». На заседании была также утверждена регистрация компании South Stream Transport AG в г. Амстердам (Нидерланды).

На территории стран южной и центральной Европы были учреждены совместные компании для реализации проекта «Южный поток» (рисунки 1.2-1):

- в Болгарии — South Stream Bulgaria AD (по 50% у «Газпрома» и «Болгарского энергетического холдинга» ЕАД);
- в Сербии — South Stream Serbia AG (доля «Газпрома» — 51%, ГП «Сербиягаз» — 49%);

- в Венгрии — South Stream Hungary Zrt. (по 50% у «Газпрома» и MFB (в 2012 году партнером стала компания MVM Zrt.));
- в Словении — South Stream Slovenia LLC (по 50% у «Газпрома» и Plinovodi d.o.o.);
- в Австрии — South Stream Austria GmbH (по 50% у «Газпрома» и OMV);
- в Греции — South Stream Greece S.A. (по 50% у «Газпрома» и DESFA).



**Рисунок 1.2-1 Совместные компании для реализации проекта «Южный поток»**

### 1.3 Описание и анализ основных альтернатив

На предварительных этапах разработки проекта «Южный поток» и ранних стадиях ОВОС были рассмотрены следующие альтернативные варианты и подварианты проектных решений строительства трассы газопровода.

#### 1.3.1 Нулевой вариант – отказ от намечаемой деятельности

В средне- и долгосрочной перспективе потребление газа в ЕС будет возрастать. К 2020-2025 годам Европе дополнительно понадобится около 200 млрд. куб. м газа в год. Страны, которые ранее не потребляли газ в больших объемах для промышленных нужд, скорее всего, будут ориентировать свои экономики на его использование, так как уголь, скорее всего, будут ориентировать свои экономики на его использование, так как уголь, мазут и атомная энергетика существенно уступают газу по экологичности.

Кроме того, после аварии на АЭС «Фукусима» в Японии ряд стран Евросоюза приняли решение отказаться от использования атомной энергии. 6 июня 2011 года на экстренном заседании правительство Германии утвердило предложенное ранее партиями правящей коалиции решение о закрытии всех АЭС страны до 2022 года. Таким образом, уже через 10 лет страна с крупнейшей в Европе экономикой станет полностью безъядерной. Планируется, что развитие энергетики страны должно происходить в первую очередь за счет возобновляемых источников энергии, а также электростанций на

Раздел 7 Мероприятия по охране окружающей среды  
 Часть 2 Береговой участок

природном газе. Такой же точки зрения придерживаются правительства Бельгии, Швейцарии, Италии, Великобритании и ряда других стран ЕС.

Сейчас природный газ занимает 23% в энергобалансе Европейского Сообщества, АЭС - 28%, еще 19% электричества вырабатывается с использованием возобновляемых источников. В случае серьезного снижения генерации электроэнергии на АЭС недостающие объемы будут компенсированы использованием минерального топлива и возобновляемых источников энергии – ветроэнергетики и солнечной энергетики (расширение выработки электроэнергии на ГЭС в Европе имеет серьезные ограничения). Выбор между газом и углем/мазутом для ЕС, флагмана борьбы с глобальным потеплением, очевиден. Возобновляемые источники же очень дороги: по оценке директора по энергетике PwC Ронана О'Ригана, строительство 1 ГВт ветряной генерации обойдется Германии в 3 млрд. евро против 800 млн. евро за 1 ГВт газовой генерации. При этом вследствие сезонной и неравномерной выработки электроэнергии возобновляемыми источниками потребуются большой объем минеральных ресурсов в качестве резервного топлива на ветряных и солнечных станциях.

Отказ от проекта строительства морского газопровода «Южный поток», неизбежно связан с возникновением серьезной угрозы энергобезопасности ЕС:

- Морской газопровод «Южный поток» является неотъемлемой составляющей приоритетных проектов, направленных на обеспечение поставок газа в ЕС;
- Морской газопровод «Южный поток» свяжет ЕС с крупнейшими в мире разведанными запасами природного газа;
- Морской газопровод «Южный поток» – это наиболее приемлемый способ транспортировки природного газа в ЕС с экологической точки зрения.

По сравнению с другими проектами транспортировки газа в ЕС, морской участок газопровода «Южный поток» уже находится на этапе технического проектирования и планирования. Он может быть завершен и пущен в эксплуатацию в сроки, обеспечивающие удовлетворение растущего спроса в ЕС на газ. Таким образом, морской участок газопровода «Южный поток» имеет огромное значение для удовлетворения потребности ЕС в газе, которая, как упоминалось выше, в последующие годы будет существенно расти.

Можно предположить, что отказ от строительства газопровода будет иметь также и отрицательные социально-экономические последствия: увеличение доли использования нефти, СПГ и возобновляемых источников энергии приведет к дальнейшему росту цен на электроэнергию и энергоносители (с соответствующими потерями для национальных экономик всех стран-импортеров), а так же на товары и услуги, увеличению экономической и, как следствие, политической зависимости европейских стран от стран - экспортеров нефти и СПГ, прежде всего – стран Ближнего Востока.

При отказе от строительства газопровода не будет наблюдаться никаких прямых воздействий на окружающую среду. Состояние окружающей среды останется неизменным по сравнению с современным. Вместе с тем, можно предположить, что отказ от намечаемой деятельности будет иметь косвенные экологические последствия для Западной Европы, т.к. прогнозируемый дефицит поставок газа неизбежно приведет к адекватному росту потребления нефти и угля. Следует учесть, что сжигание нефтепродуктов и угля сопровождается значительно большими эмиссиями загрязняющих веществ в атмосферу по сравнению со сжиганием природного газа, а добыча, транспортировка и хранение нефти и нефтепродуктов чреваты угрозами их разливов и соответствующих негативных последствий для наземных и водных экосистем. К тому же аварии, связанные с энергетикой, основанной на использовании нефтепродуктов, на один-два порядка опаснее для жизни и здоровья человека, чем аварии, связанные с транспортировкой и использованием природного газа. Поэтому отказ от намечаемой деятельности в реальности будет иметь негативный эффект для природной среды и населения Европы, хотя оценить количественно его масштабы трудно.

### **1.3.2 Танкерные перевозки сжиженного природного газа**

Альтернативой трубопроводному транспорту природного газа является перевозка сжиженного природного газа (СПГ), популярность которого в последние десятилетия во всем мире растет. Несомненным плюсом танкерного транспортировки СПГ является возможность накопления значительных резервов природного газа в относительно компактных емкостях (как в странах-импортерах, так и странах-экспортерах газа), возможность диверсификации поставок газа, гибкого маневрирования экспортно-импортными потоками в зависимости от конъюнктуры рынка.

С другой стороны, танкерные перевозки СПГ значительно дороже газопроводного транспорта природного газа, требуют высоких начальных инвестиций: необходимость закупки танкеров, их обслуживания, строительство завода по сжижению природного газа и терминала по приему СПГ. Кроме того, предприятия по сжижению газа и танкеры-газовозы представляют собой опасные производственные объекты, риск аварий танкеров выше, а последствия для человека и окружающей среды масштабнее, чем при авариях на газопроводах. По сравнению с морским газопроводом, транспортировка СПГ характеризуется существенно меньшей энергоэффективностью и более высокими объемами выбросов углерода. Сложный процесс производства СПГ включает в себя сжижение газа под высоким давлением в пункте отправки, использование специальных транспортных средств и последующую регазификацию. Все этапы процесса связаны со значительными потерями энергии и выбросами углерода. Замена планируемой перекачки по газопроводу «Южный поток» танкерными перевозками СПГ означает примерно 600-700 рейсов туда и обратно в год. При этом серьезно пострадает акватория Черного моря, если учесть, что помимо увеличения выбросов углерода будет наблюдаться шумовое и

другие виды воздействий на все компоненты окружающей природной среды. Кроме того, эксплуатация завода по сжижению природного газа и портового комплекса по отгрузке СПГ в курортной зоне черноморского побережья окажет негативное влияние на рекреационные ресурсы территории.

### **1.3.3 Сухопутный газопровод**

Различные варианты прокладки газопровода в страны центральной и южной Европы через территории Украины также рассматривались в прошлые годы. К положительным сторонам сухопутного газопровода являются меньшая стоимость технического обслуживания и лучшая ремонтпригодность. Однако, независимо от конкретных маршрутов, все наземные варианты имеют ряд негативных последствий:

- приводят к увеличению цены газа для потребителя из-за необходимости платить за транзит странам, по чьим территориям проложен газопровод;
- требуют отчуждения земель, в т.ч. сельскохозяйственных и лесных;
- пересекают многочисленные в Европе объекты инфраструктуры (автодороги, железные дороги, трубопроводы, линии связи, линии электропередач и пр.), что создает как дополнительные трудности в проектировании и строительстве, так и повышает риск аварий;
- пересекают многочисленные водные преграды – реки, тем самым повышается риск загрязнения при строительстве не только самого моря, но и рек его бассейна;
- пересекают густонаселенные районы, что определяет особую тяжесть последствий в случае аварий с возгоранием газа (в случае пожара и взрыва);
- проходят вблизи границ особо охраняемых природных территорий;
- плохо защищены от несанкционированного доступа к ним.

Таким образом, негативные экологические и экономические эффекты от наземной прокладки газопровода, вероятно, перевешивают позитивные и заставляют отдать предпочтение морскому варианту газопровода.

### **1.3.4 Морские варианты газопровода**

С экономической точки зрения морские газопроводы дороже при строительстве, однако, цена газа для потребителя оказывается ниже, чем при сухопутной транспортировке, из-за отсутствия расходов на оплату транзита газа. В случае аварий на морских газопроводах риск для жизни и здоровья людей невелик, особенно если выходы газопровода на сушу расположены в малонаселенной местности или защищены от доступа посторонних лиц.

При выборе альтернативных вариантов трассы морского участка газопровода «Южный поток» учитывались границы и режимы:

- особо охраняемых природных территорий национального и международного уровней и их охранных зон;
- зон ограниченного режима природопользования, ценных и уязвимых территорий и акваторий;
- существующих кабелей и газопроводов;
- основных судоходных путей;
- военных полигонов, минных полей, мест возможного затопления взрывоопасных объектов.

Выбор предпочтительной подводной трассы между несколькими береговыми пунктами был основан на исследовании ряда критериев выбора, основными из которых были следующие:

- сокращение до минимума общей протяженности трассы. В общем случае это позволит минимизировать срок постоянной загрузки морского дна и снизит стоимость монтажных и эксплуатационных расходов. Кроме того, это позволит достичь максимальных общих проектных показателей системы газопровода;
- обход особо важных участков. Это охранные районы природных заповедников, участки с чувствительной флорой и фауной, территории культурного наследия и т.д.;
- обход участков, где могут производиться другие морские операции и которые могут конфликтовать с монтажом и эксплуатацией газопроводов. Это участки рыбного промысла, зоны военных маневров или определенные рекомендованные пути или якорные стоянки судов;
- обход участков с несоответствующими условиями морского дна и/или батиметрическими данными. Такие участки могут нарушить стабильность газопроводов, а также повысить необходимость выемки траншей и/или поддержки газопроводов с помощью каменной наброски или обваловки;
- соблюдение трассы существующих кабелей или газопроводов.

В соответствии с принятыми техническими решениями в материалах ОВОС на предпроектных стадиях были рассмотрены два основных альтернативных варианта трассы морского газопровода в российских водах: с выходом на берег в районе пос. Архипо-Осиповки (около существующей КС «Береговая» у пос. Джубга) и в районе пос. Варваровка возле г. Анапа (рисунок 1.3-1).



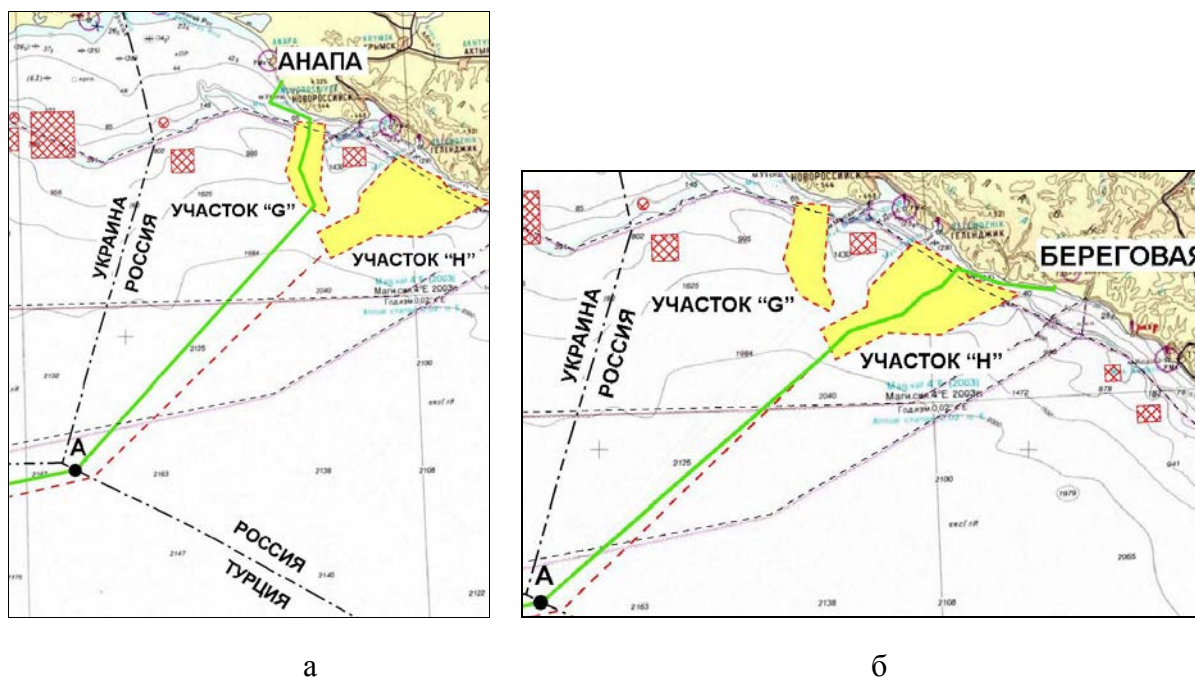
**Рисунок 1.3-1 Схема вариантов 1 и 2 трассы морского подводного газопровода «Южный поток»**

### 1.3.5 Альтернативы российского сектора газопровода «Южный поток»

Строительство берегового участка газопровода на этапе обоснования инвестиций рассматривалось в двух вариантах:

Вариант «Анапа» (рисунок 1.3-2, а) – выход у г-к Анапа, рекомендуемым способом прокладки является устройство микротоннеля, и далее укладка газопровода в траншею протяженностью до 200 м, 4 нитки;

Вариант «Архипо-Осиповка» (рисунок 1.3-2, б) – выход у г-к Геленджик, предполагает траншейный метод укладки газопровода параллельно существующему газопроводу «Голубой Поток» на расстоянии 300 м друг от друга. Протяженность газопровода от береговой линии до КС «Береговая» - 1 км, 4 нитки.



**Рисунок 1.3-2** Альтернативы трассы газопровода: вариант «Анапа» (а), вариант «Архипо-Осиповка» (б)

Разница двух вариантов прокладки участка берегового примыкания морского газопровода «Южный поток» состоит в том, что в местах пересечения береговой линии в двух разных вариантах необходимо выполнить различные работы по укладке газопровода, включая подготовку площадки, сооружение опор и оснований, укладку труб и засыпку газопровода.

Пересечение газопровода в месте выхода на берег в районе п. Архипо-Осиповка будет осуществляться траншейным способом. Для пересечения береговой линии в районе г. Анапа, будет проведено направленное бурение (микротоннелирование).

Из представленных вариантов трассы морского газопровода по показателям экономической эффективности, экологической безопасности и возможности обхода участков, которые могут конфликтовать с монтажом, эксплуатацией газопроводов и другими видами природопользования (зоны военных интересов), был выбран и одобрен вариант «Анапа – ИЭЗ Турции – Варна».

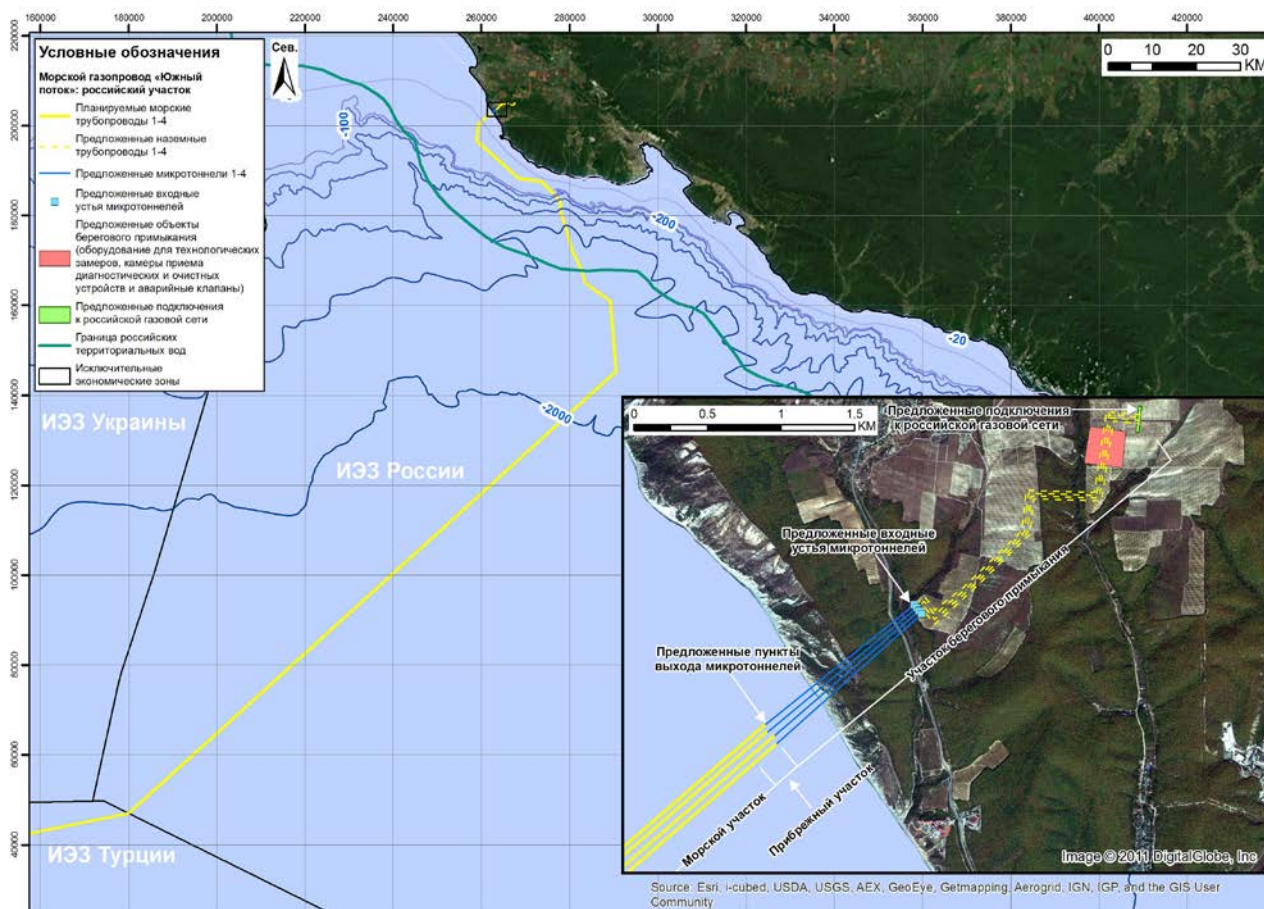
#### 1.4 Обзор технических решений

Детальное описание конструкции газопровода, методов строительства, ввода в эксплуатацию и особенности эксплуатации приведены в Томе «Общая пояснительная записка». Ниже дано краткое описание применяемых материалов, технологий, конструкций.

Максимальная производительность всех четырех ниток газопровода составит 63 млрд. куб. м в год, что соответствует 15,75 млрд. куб. м в год по каждой нитке.



Протяженность газопровода составляет около 230 км, из них примерно 3,2 км трубопровода пролегают по суше, 225 км – в российской ИЭЗ, в том числе 50 км – в российских территориальных водах (см. рисунок 1.4-1).



**Рисунок 1.4-1 Морской газопровод «Южный поток» – Российский участок**

Большая часть строительных работ будет проходить в море. Глубоководная укладка труб и строительство на участке берегового примыкания начнется в 2014 году и будет продолжаться до 2017 года. Нитки газопровода будут сооружаться последовательно и первый газ будет пущен уже в 2015 г.

К капитальным сооружениям российского участка газопровода будут относиться четыре нитки газопровода протяженностью 230 км и объекты на участке берегового примыкания. К объектам на участке берегового примыкания будет относиться оборудование для проведения технологических замеров, станции аварийных клапанов и площадка размещения диагностических и очистных устройств (ДОУ), а также подъездная автомобильная дорога к площадке ДОУ.

#### **1.4.1 Расположение трассы морского газопровода «Южный поток» (береговой участок)**

Началом берегового участка морского газопровода «Южный поток» и границей проектирования ООО «Питер Газ» являются выходные швы четырех изолирующих

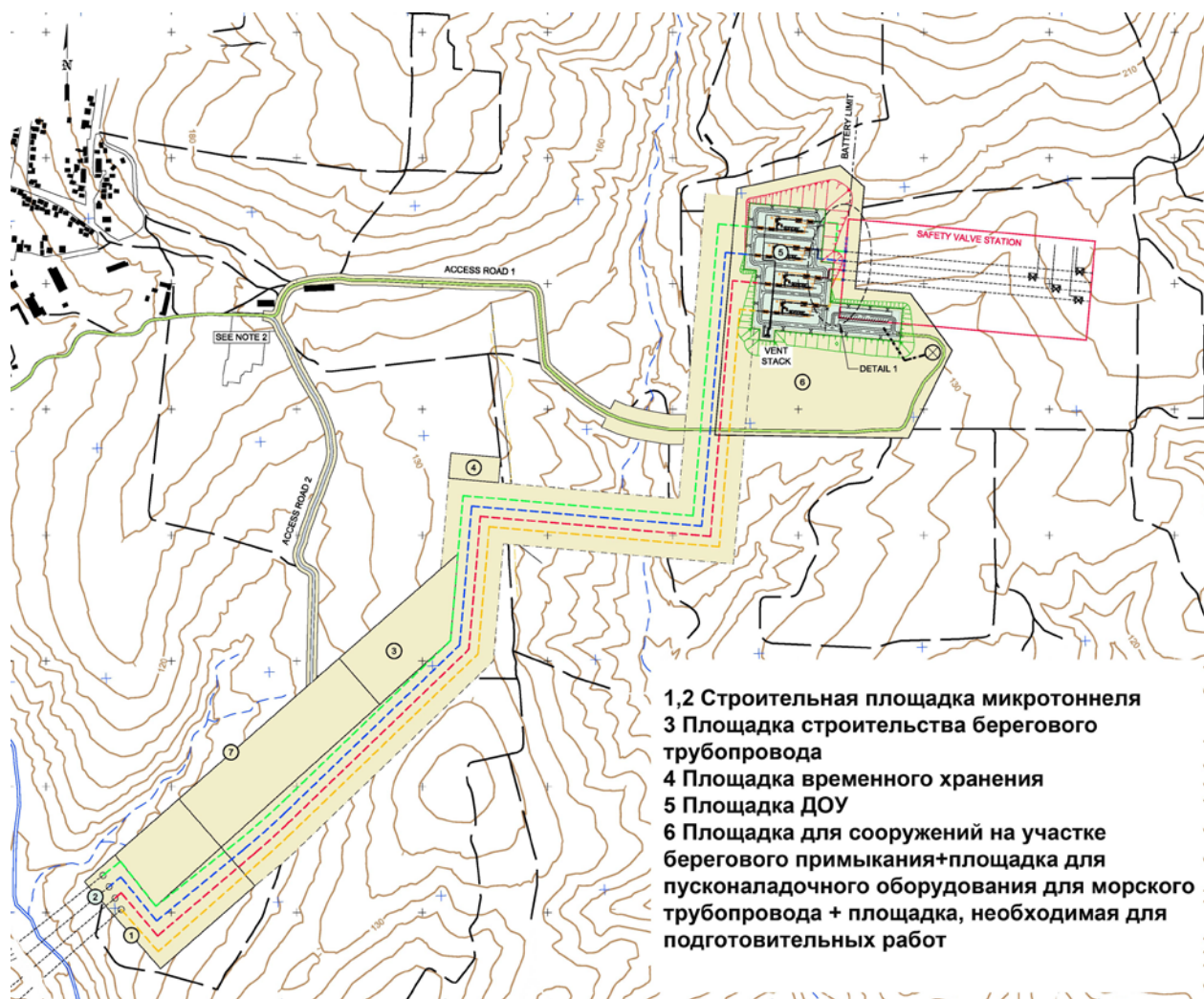
вставок. Заканчивается береговой участок выходным котлованом микротоннеля на глубине 23 м. Протяженность линейной части по каждой нитке составляет около 2 км, участка микротоннелирования – 1,4 км.

В состав берегового участка входят:

- технологическая часть (площадка размещения диагностических и очистных устройств (ДОУ), станции аварийных клапанов, клапаны обслуживания, система электрооборудования и КИП);
- линейная часть (4 нитки протяженностью около 2-х км, уложенные в траншеи);
- участок микротоннеля (от входного участка в микротоннель до точек выхода на морское дно, длиной 1,4 км).

В состав площадки входят 4 камеры запуска ДОУ, запорная арматура, обвязочные трубопроводы с соединительными деталями и электроизолирующие вставки, предназначенные для разделения электрохимической защиты площадки ДОУ и линейной части. Все оборудование и трубопроводы на площадке узла запуска располагаются надземно на опорах. Далее в сторону моря (по ходу газа), магистральный трубопровод опускается в землю и заглубляется до проектной отметки 1,7 м до верхней образующей трубы.

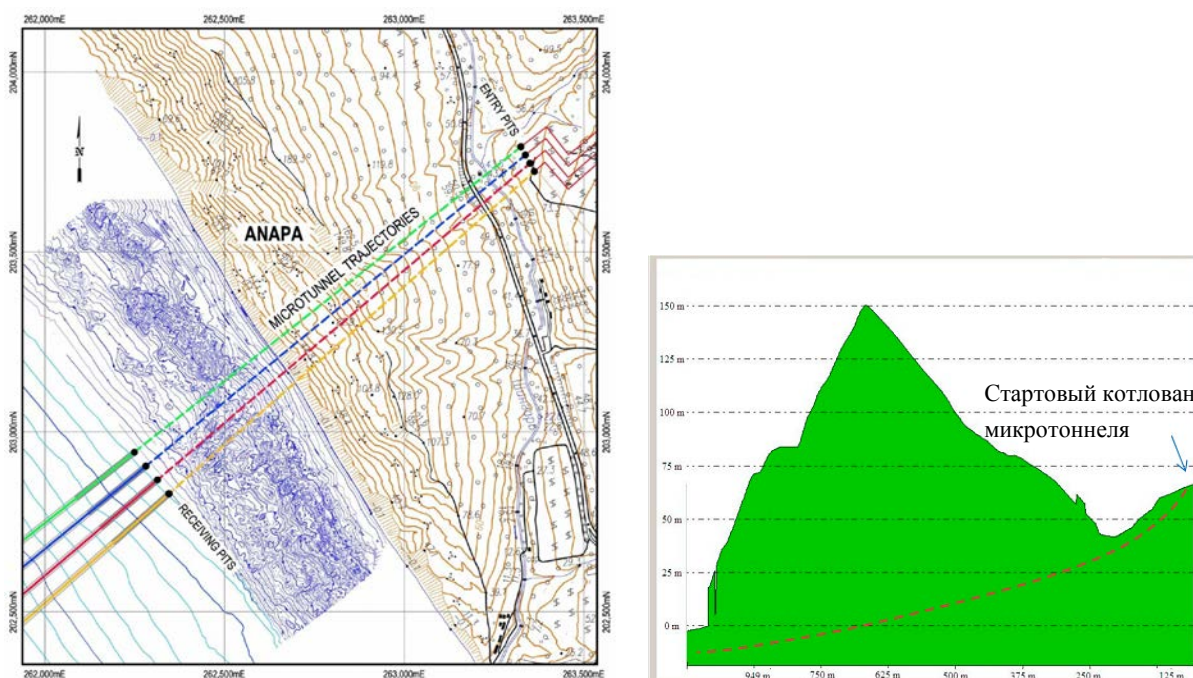
Состав береговых объектов, а также схема берегового участка представлены на рисунках 1.4-1 и 1.4-2.



**Рисунок 1.4-2 Схема участка берегового примыкания**

По условиям безопасности строительства и эксплуатации четырёхниточного газопровода с рабочим давлением 28,33 МПа расстояние между нитками принято 19 м. Общая ширина отвода земель при проведении строительно-монтажных работ составит 120 м.

Переход береговой линии в российском секторе Чёрного моря в районе г-к Анапа предусматривается методом микротоннелирования. Схема и профиль перехода представлены на рисунке 1.4-3. Расстояние между точками входа в микротоннель на береговом участке принято 26 м, между точками выхода на морском участке – 50 м.



**Рисунок 1.4-3 Профиль и трасса микротоннеля**

#### 1.4.2 Конструктивные особенности газопровода

Береговой участок российского сектора морского участка газопровода «Южный поток» состоит из четырёх параллельных трубопроводов из стальных труб.

Основные характеристики трубопроводов берегового участка представлены в Таблице 1.4-1.

**Таблица 1.4-1 Основные технические параметры трубопровода берегового участка**

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
Количество ниток перехода	шт	4
Протяженность берегового участка	км	1,8
Протяжённость участка микротоннелирования	км	1,4
Расчетное давление газа	МПа	28,33
Рабочая температура - максимальная (выход компрессора) - минимальная (требование участка берегового примыкания)	°C	50 °C -5°C
Наружный диаметр трубопровода	дюймы (мм)	32 (812,8)
Толщина стенки трубопровода	мм	39,0
Материал труб (марка стали)	-	SAWL450 SFDU

Наименование параметра	Ед. изм.	Значение
Наружное изоляционное покрытие:	-	Заводское. Полипропилен 4,5 мм
Изоляция стыков	-	Литой полипропилен, наносимый поверх слоя наплавленного эпоксидного покрытия
Расстояние между осями трубопроводов	м	19

Антикоррозионная защита. При подземной прокладке трубопровода защита газопровода от почвенной коррозии осуществляется комплексно – при помощи заводского защитного покрытия трубопровода, а так же средствами электрохимической защиты.

При строительстве линейной части берегового участка газопровода применяются трубы с наружным трёхслойным полипропиленовым покрытием толщиной 4,5 мм, нанесенным в заводских условиях. Для изоляции зоны сварных стыков трубопровода выбрано покрытие из литого полипропилена, наносимое поверх слоя наплавленного эпоксидного покрытия толщиной не менее 5 мм.

На береговом участке трубопровода в дополнение к наружному противокоррозионному покрытию предусматривается система катодной поляризации с помощью установки катодной защиты (УКЗ), состоящей из преобразователя (выпрямителя) катодной защиты, анодного заземления и линий постоянного тока, объединенных в электрическую цепь. Электрохимическая защита проектируемого трубопровода от почвенной коррозии будет осуществляться со станции катодной защиты (СКЗ), расположенной на площадке узла запуска ДОУ.

Для электрического разъединения антикоррозионной защиты надземного и подземного участков, предусмотрены вставки электроизолирующие (ВЭИ) соответствующие требованиям DNV-OS-F101.

Для осуществления запуска очистных, калибровочных, разделительных устройств, диагностических приборов на береговом участке предусмотрен узел запуска средств очистки и диагностики (ДОУ).

На узлах запуска предусматривается применение стационарных камер запуска. Для узла запуска средств очистки и диагностики (ДОУ) на российском береговом участке требуется четыре камеры запуска ДОУ. Конструктивно камера приема состоит из четырёх бесшовных цилиндрических емкостей разного диаметра, соединенных между собой эксцентрическим переходом. В состав камеры также входят манометры, сигнализатор прохождения ДОУ, патрубки для соединения обвязочных трубопроводов.

Проектом предусматривается надземная прокладка газопроводов и запорной арматуры узлов запуска ДОУ высотой около 1 м от поверхности земли до оси трубы. Концевые участки газопровода после камер уходят под землю естественным изгибом и заглубляются до уровня 1,7 м до верхней образующей трубопровода.

В состав узла запуска ДООУ входят:

- камеры запуска ДООУ;
- обвязочные и магистральные трубопроводы;
- запорная арматура, обеспечивающая прохождение и регулировку скорости движения ДООУ;
- соединительные детали штамповарные и штампованные (тройники, отводы, переходы, днища и заглушки);
- датчики давления и температуры и сигнальные устройства прохождения ДООУ;
- электроизолирующие вставки.

Диспетчерский пункт управления кранами камеры запуска будет предусмотрен на самой площадке ДООУ. Управление операцией запуска очистных устройств будет проводиться также непосредственно на площадке.

### **1.4.3 Методы производства строительных работ**

#### **1.4.3.1 Участок траншейной укладки газопровода**

До начала строительных работ производится лесорасчистка, прокладывается единый трелёвочный путь и проезд вдоль трассы до площадки складирования. Последовательно выполняется один из видов работ:

- валка деревьев;
- обрезка сучьев;
- разделка древесины и вывоз на склад;
- корчёвка пней, срезка кустарника и мелкоколосья бульдозером;
- на захватке, ближайшей к подъездной дороге к трассе, организуется отдельное складирование деловой древесины, пней, порубочных остатков, подлежащих вывозу.

В подготовительный период планируется также обустройство временных подъездных дорог. Земляные работы по укладке 4-х ниток газопровода включают в себя комплекс работ:

- разработка траншеи одноковшовым экскаватором;
- обратная засыпка траншеи бульдозером грунтом из отвала не менее 1,7 метра над верхней образующей трубы.

В зависимости от типов траншеи ее ширина по дну принимается от 1,2 м до 3 м. Минимальная глубина траншеи составляет 2,5 м. Засыпку трубопровода выполняют: прямолинейными, косопоперечными параллельными, косопоперечными и

комбинированными проходами бульдозера. На сейсмоопасном участке (длиной 200 м) 4 нитки будут уложены в одну траншею шириной по дну 58 м. Для дополнительной сейсмостойкости засыпка траншеи на данном участке будет производиться привозным песчаным грунтом.

Для сборки стыков на бровке траншеи следует применять внутренние гидравлические или пневматические центраторы. Применение наружных центраторов допускается при выполнении специальных сварочных работ (сварка захлестов, разнотолщинных соединений труб, соединений «труба – деталь» и «труба - запорная арматура»). Для выполнения сварки стыка в траншее подготавливается приямок, обеспечивающий беспрепятственные работы по сварке, изоляции и контролю сварного соединения. Укладка труб производится с помощью мягких полотенец, захватные приспособления трубоукладчиков и стрелы обрезаются (рисунок 1.4-4).



**Рисунок 1.4-4 Типичная трубоукладочная установка**

В процессе монтажа трубопровода все сварные стыки должны быть подвергнуты 100 % визуальному и 100 % радиографическому и выборочному ультразвуковому контролю (25 %).

Общая схема укладки трубопровода представлена на рисунке 1.4-5.

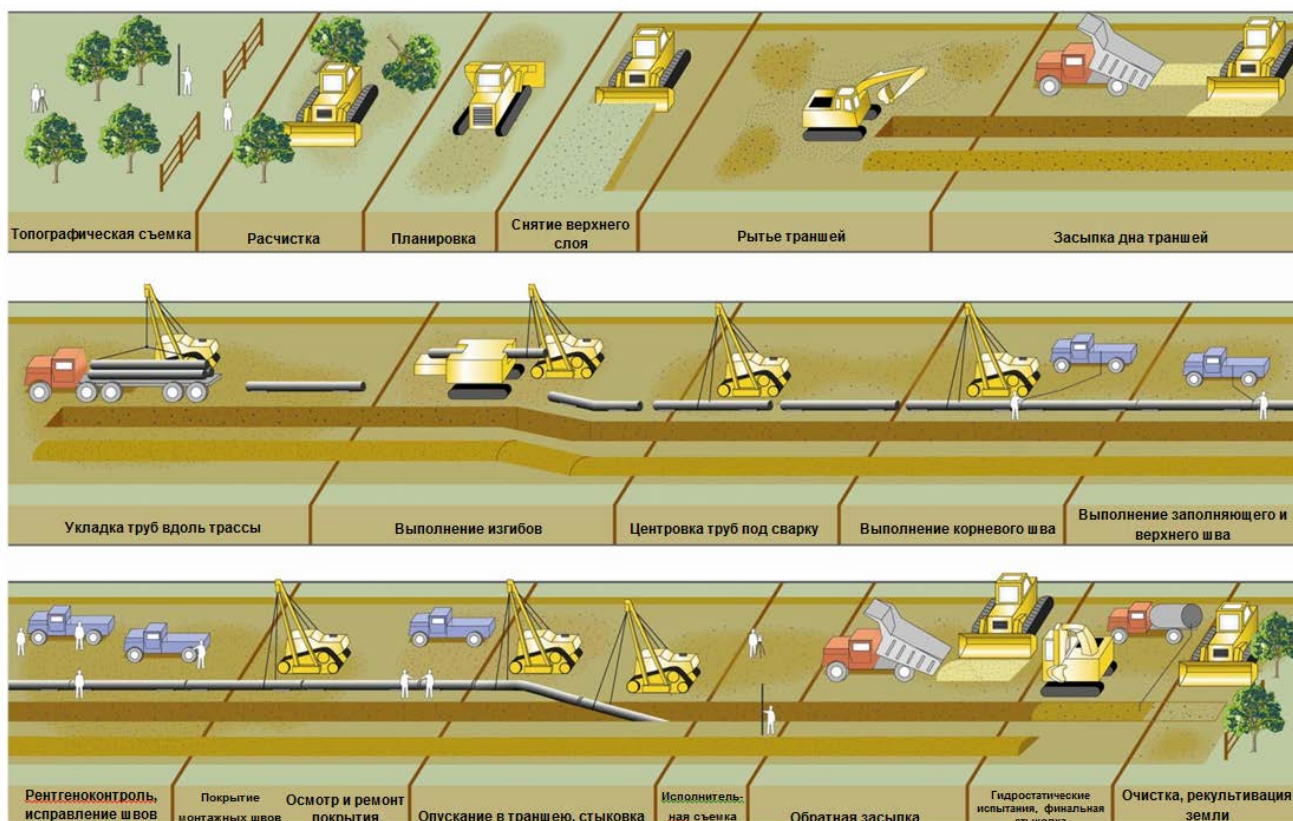


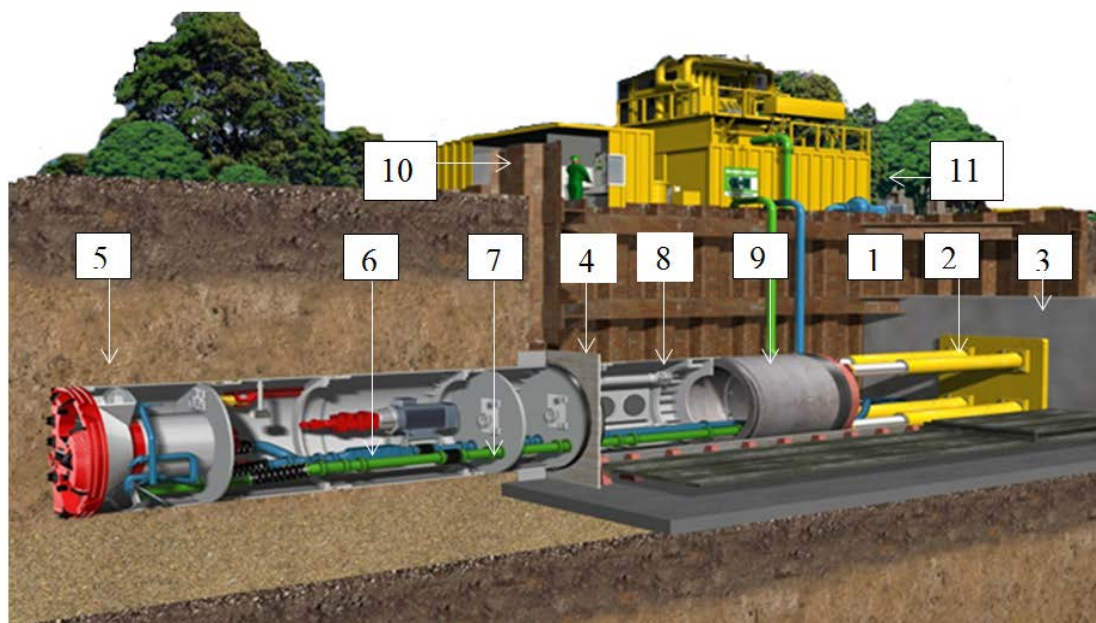
Рисунок 1.4-5 Схема укладки газопровода

### 1.4.3.2 Участок микротоннелирования

Пересечение береговой линии в районе г-к Анапа планируется осуществить методом микротоннелирования. Длина каждого участка микротоннелирования составляет около 1,4 км.

Технология микротоннелирования (МКТН) – это современная технология выполнения работ по прокладке трубопроводов в различных условиях. Эта технология, в отличие от традиционного ведения работ открытым способом, не требует вскрытия поверхности по всей трассе прокладки трубопровода, что позволяет свести к минимуму воздействие на окружающую среду, нарушения в работе транспорта и систем жизнеобеспечения. Схематично процесс микротоннелирования представлен на рисунке 1.4-6.





**Рисунок 1.4-6 Схема процесса микротоннелирования**

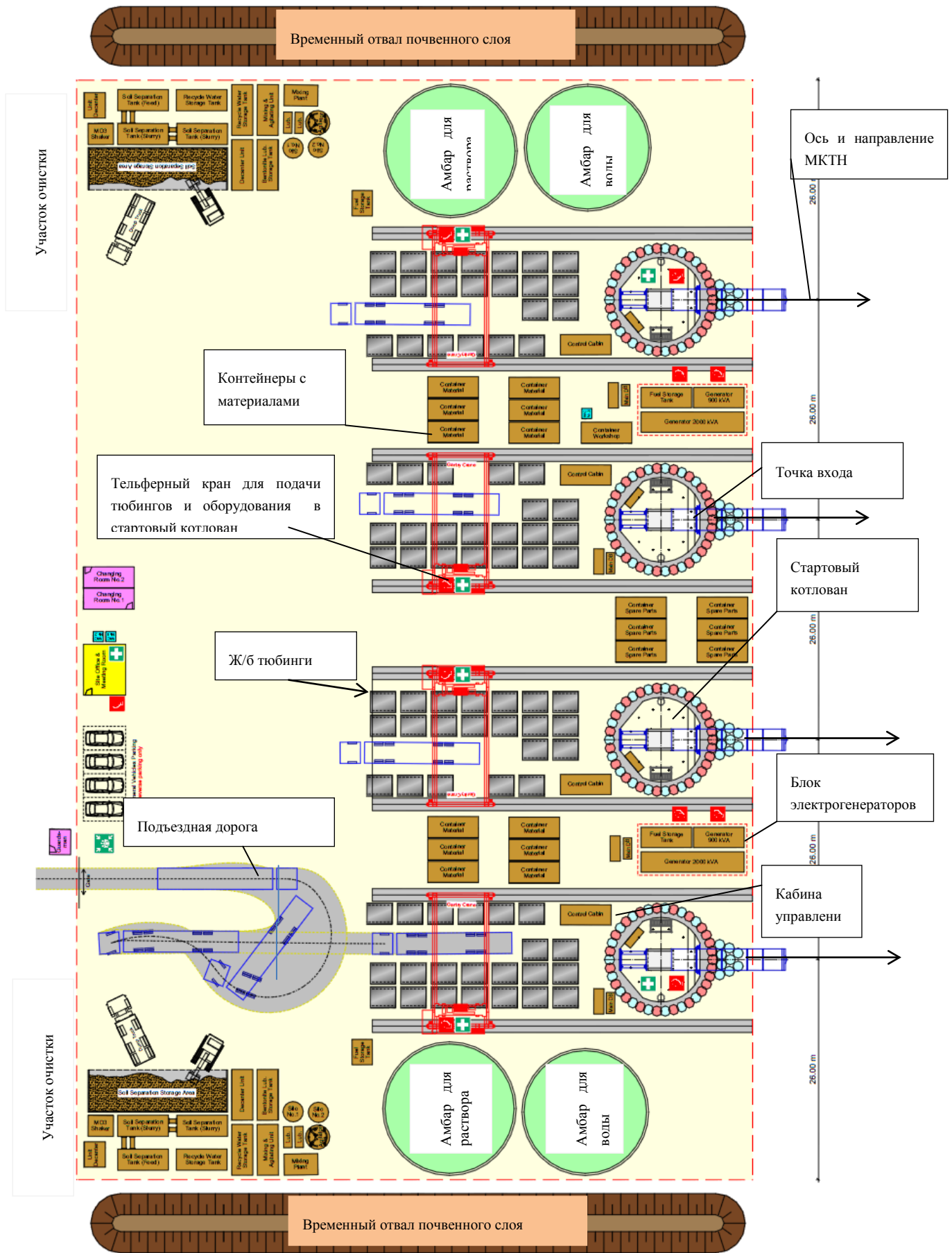
**1-стартовый котлован; 2-силовые цилиндры; 3-упорная стена; 4-стартовая стена; 5-горнопроходческий щит; 6 - магистраль подачи раствора; 7-магистраль отбора раствора; 8- промежуточная домкратная секция; 9-железобетонная секция; 10-кабина управления; 11-блок очистки промывочной жидкости**

В подготовительный период устраивается площадка стартового котлована и вспомогательного технологического оборудования.

На площадке размещаются следующее оборудование и сооружения:

- установка микротоннелепроходческого комплекса (МТПК);
- установки по приготовлению и регенерации бурового раствора;
- электростанции;
- стартовые котлованы;
- склады бентонита, цемента, тубингов, пиломатериалов и металлопроката;
- бытовые помещения (вагончики, прорабская, столовая);
- мастерская;
- осветительные мачты с прожекторами;
- площадка для стоянки автотранспорта;
- амбары для воды и выбуренной породы.

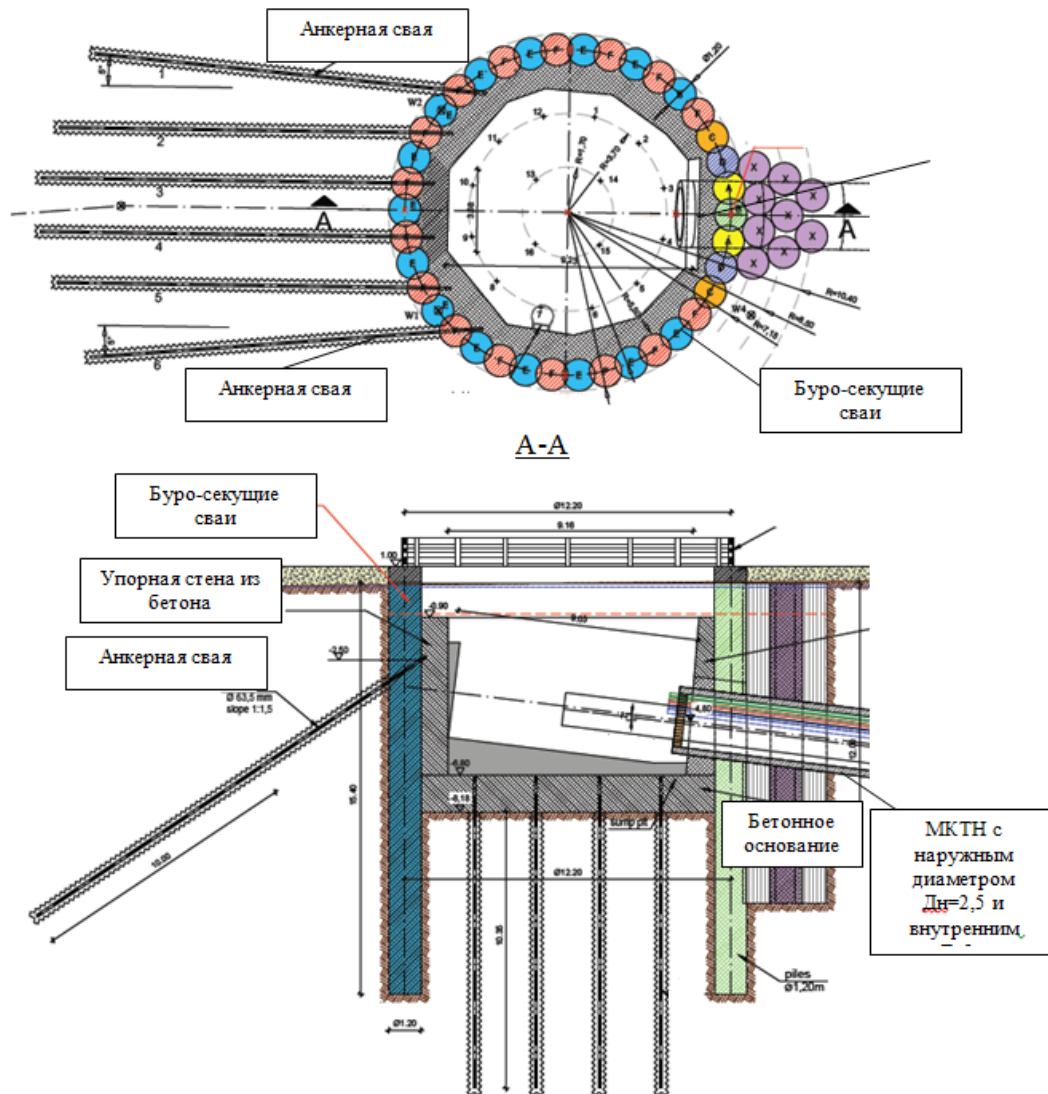
Принципиальная схема обустройства монтажной площадки показана на рисунке 1.4-7.



**Рисунок 1.4-7 Принципиальная схема обустройства монтажной площадки**

В подготовительный период оборудуется площадка для сварки рабочего трубопровода, испытания, контроля и изоляции стыков, подготовки трубопровода к протаскиванию.

Принципиальная схема стартового котлована представлена на рисунке 1.4-8.



**Рисунок 1.4-8** Схема стартового котлована

Ниже приводится методика проведения работ методом микротоннелирования.

Сущность технологии микротоннелирования состоит в том, что проходка в грунте осуществляется проходческой машиной – щитом (рисунок 1.4-9), поступательное движение которого обеспечивает мощная домкратная станция, установленная в шахте на глубине около 7-9 м, соответствующей требуемой глубине прокладки трубопровода. Усилие домкратной станции передаётся проходческому щиту через став железобетонных труб, который наращивается по мере продвижения щита.

Проектом предусматривается, что внешний диаметр врубной головки тоннелепроходческой машины, включая верхний вруб, должен составлять порядка 2,5 метров.



**Рисунок 1.4-9 Землепроходческий щит**

В стартовой шахте устанавливается мощная домкратная станция (рисунок 1.4-10 б), на которую помещается проходческий щит. С помощью домкратов осуществляется проходка щита в грунте на длину, соответствующую длине применяемых труб продавливания, после чего на домкратную станцию помещается последующая труба и процесс повторяется.



а



б

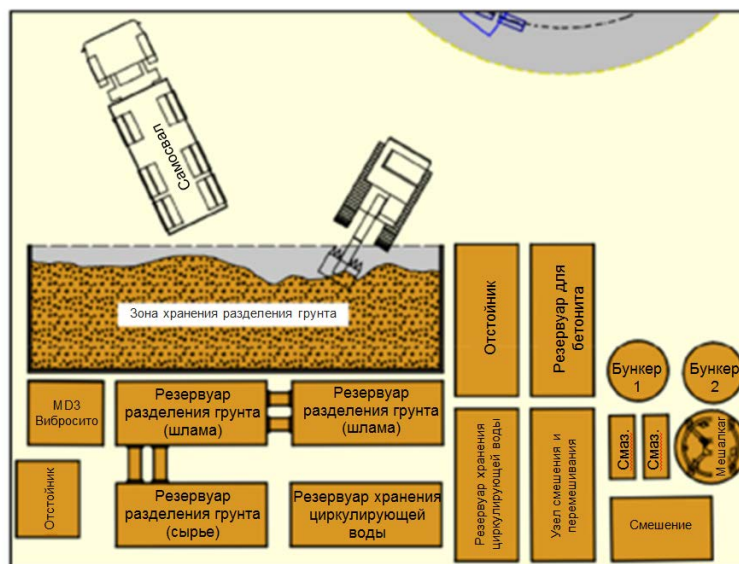
**Рисунок 1.4-10 Стартовая шахта (а) и положение домкратной станции в шахте (б)**

Расстояние между нитками газопровода на участке входных отверстий в микротоннели составляет 26 м (рисунок 1.4-7).

Разработка породы при проходке ведётся режущим колесом проходческой машины. Разработанный грунт смешивается с ранее приготовленным буровым раствором, который по соединительным линиям подаётся питающим насосом в зону режущего колеса.

Полученная взвесь транспортным насосом подаётся в отстойник, установленный на монтажной площадке.

В отстойнике происходит осадка грунта, после чего вода снова используется в технологическом процессе, а осажённый грунт вывозится. Схема установки для разделения грунта показана на рисунке 1.4-10.



**Рисунок 1.4-10** Схема установки для разделения грунта

Поэтапное наращивание става труб обеспечивает дальнейшую проходку щита до участка выходного отверстия микротоннеля, расположенного на морском участке на глубине 23 м. После этого щит демонтируется обратно на береговой участок, а став труб остаётся в земле. Весь процесс проходки происходит под управлением, осуществляемым из контейнера управления, который установлен на поверхности и оснащён электронной техникой.

Став труб, оставшийся в земле после демонтажа комплекса, является готовым футляром для прокладки газопровода. После протаскивания трубопровода пространство между обделкой микротоннеля и газопроводом подлежит заливке долготвердеющим раствором.

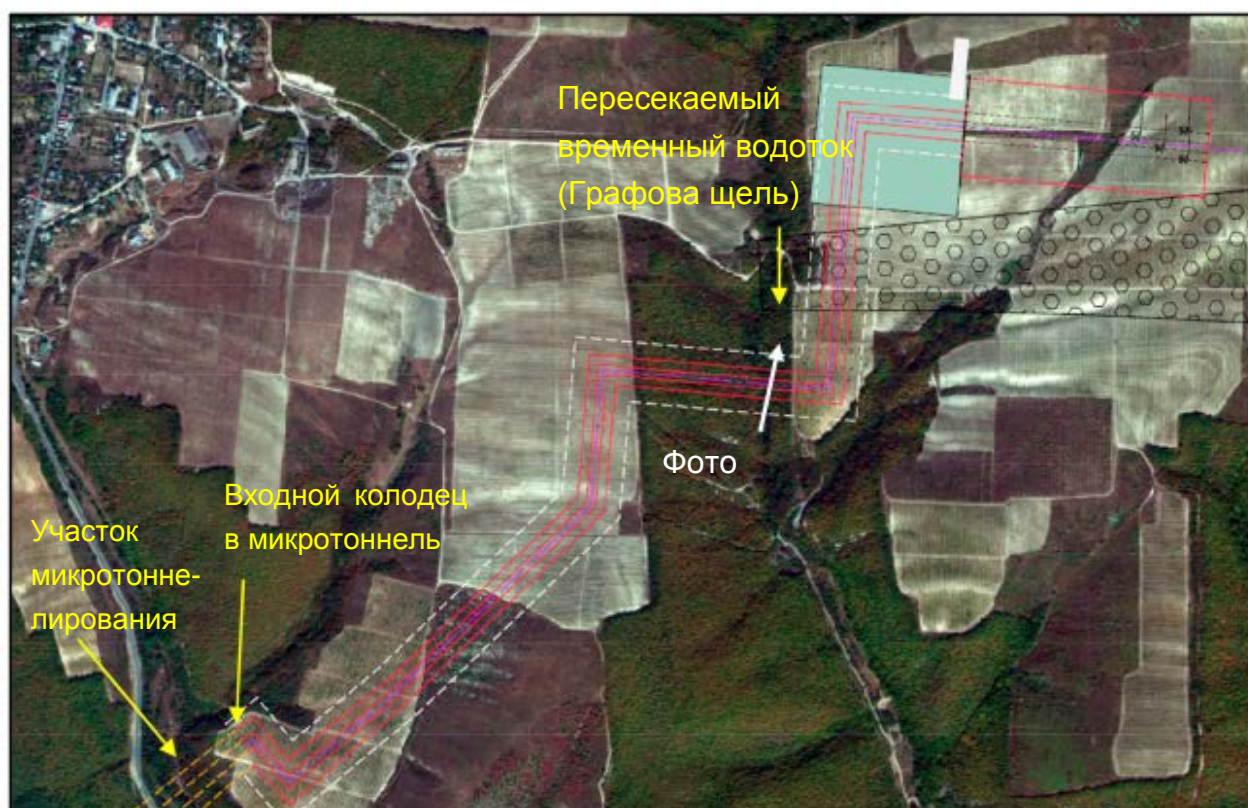
### 1.4.3.3 Переходы через водные объекты

На береговом участке морского газопровода «Южный поток» в пределах российского сектора пересекается два водотока: р. Шингарь и временный водоток без названия, протекающий в Графовой щели, рисунок 1.4-11.

Пересечение р. Шингарь будет производиться методом микротоннелирования.

Пересечение временного водотока (Графова щель) будет производиться открытым траншейным способом в сухой период при отсутствии стока. Проектная отметка верха трубопровода назначается на 1,5 м ниже прогнозируемого предельного профиля размыва

русла водотока с учетом овражно – балочной эрозии. Учитывая довольно крутой продольный уклон рельефа для движения тяжелой трубоукладочной техники на пересечении Графовой щели, в проекте был выбран вариант прокладки трубопровода протаскиванием по дну при помощи лебедки. При использовании данного метода также отпадает необходимость возведения временной насыпной дамбы для укладки трубопровода в русле ручья. В этом случае изоляционное покрытие трубопровода необходимо дополнительно защитить от возможных повреждений путем установки футеровочной рейки поверх скального листа. Такой вариант футеровки гарантирует 100% защиту изоляционного покрытия во время производства строительно-монтажных работ.



**Рисунок 1.4-11** Общий вид берегового участка с указанием мест пересечения водных объектов



**Рисунок 1.4-12** Пересекаемый временный водоток в Графовой щели

#### **1.4.4 Испытания и подготовка к эксплуатации**

Узлы запуска ДООУ испытываются отдельно от прилегающего берегового участка пресной водой. При очистке камер запуска ДООУ не используются очищающие поршни.

До начала гидроспытаний осуществляется очистка трубопроводов продувкой сжатым воздухом. Для гидроиспытаний предусмотрено использовать привозную пресную воду в объеме 500 м<sup>3</sup>.

По завершению испытаний вода объемом 500 м<sup>3</sup> вытесняется обратным ходом давлением сжатого воздуха во временный разборный резервуар емкостью 500 м<sup>3</sup>, с последующим постепенным перекачиванием на ливневые очистные сооружения площадки ДООУ и дальнейшим сбросом во временный водоток в Графовой щели.

#### **1.4.5 Вывод из эксплуатации**

При выводе морских газопроводов из эксплуатации существуют две основные альтернативы: 1) полный демонтаж и вывоз для последующей утилизации всей системы и 2) консервация линейной части газопровода на месте. Второй вариант представляется предпочтительным с технологической, экономической и экологической точек зрения, но современное международное законодательство требует демонтажа и вывоза всех инженерных объектов после завершения эксплуатации. Решение о методах вывода объекта из эксплуатации после окончания его работы (минимум через 50 лет) будет принято владельцем газопровода в соответствии с теми законодательными требованиями и технологиями, которые будут действовать в то время.

#### **1.4.6 График строительства**

Проект начался с разработки технико-экономического обоснования, в ходе которого были выполнены тщательный анализ и исследовательские работы в акватории Чёрного моря. Исследования подводной части подтвердили технико-экономическую целесообразность проекта трубопроводов.

Стадия детального проектирования была начата в 2012 году параллельно с экологическими исследованиями и подготовкой разрешительных документов.

В настоящее время ожидаемый срок строительно-монтажных работ на морском участке, включая укладку трубопровода и предпусковых работ, составляет четыре года.

Подготовительные работы для строительства всех 4-х ниток морского участка планируется вести в период с 2014 по 2016 г. Строительство микротоннеля – с июня 2014 по сентябрь 2016 г.

Строительство береговых и прибрежных участков по всем четырём ниткам запланировано на период с июля 2014 г по июль 2016 г.

Укладка 1 нитка на береговом участке будет производиться с октября по декабрь 2014 г, 2 нитки – с ноября 2014 г по январь 2015 г, 3 нитки – с ноября 2014 г по январь 2015 г, 4 нитки – с декабря 2014 г по февраль 2015 г.

Ввод в эксплуатацию 1 нитки запланирован на конец 2015 г, 2 нитки - на конец 2016 г, 3 нитки – на середину 2017 г, 4 нитки – на конец 2017 г.

### **1.5 Описание возможных видов воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности**

Трасса газопровода «Южный поток» на береговом участке российского сектора характеризуется следующими особыми условиями строительства:

- прохождение газопровода в пределах водоохранных зон и прибрежных защитных полос;
- наличие охраняемых природных территорий;
- высокая сейсмичность территории;
- развитие опасных геологических процессов и явлений.

Проектом предусмотрено соблюдение норм, требований и ограничений в области охраны окружающей среды с учетом воздействия техногенных источников на природные объекты.

По возможным воздействиям на компоненты окружающей среды выделены следующие источники:

- источники воздействия на воздушную среду;
- источники воздействия на поверхностные воды;
- источники воздействия на геологическую среду;
- источники воздействия на почвы (грунты) и подземные воды;
- источники воздействия на флору и фауну;
- источники воздействия на социально-экономическую среду.

В пространственном отношении источники загрязнения окружающей среды подразделяются на точечные, площадные и линейные. Строительные площадки, на которых размещается транспорт и оборудование, производятся различные производственные процессы – рассматриваются, как площадные источники.

Во временном отношении все источники воздействия на окружающую среду можно классифицировать как краткосрочные - характерные для периода проведения строительно-монтажных работ.

Воздействие различных источников на окружающую среду можно разделить на типы: механическое, химическое и физическое.



Основными видами воздействия на атмосферный воздух являются химическое загрязнение вредными веществами и физическое воздействие, происходящие при работе машин, механизмов и другого оборудования.

Механическое воздействие будет выражаться в нарушении почвенных и геологических горизонтов при ведении работ по планировке территории, строительстве микротоннеля, прокладке трубопроводов траншейным способом.

Ограничение ареала обитания и звуки работающей техники будут являться значимыми факторами беспокойства для представителей животного мира.

Анализ перечисленных выше техногенных источников, последствий их воздействия позволяет оценить состав и объем природоохранных проблем, связанных с реализацией намечаемой деятельности, сформулировать первоочередные задачи по решению и минимизации возможных ущербов.

Возможные виды воздействий и последствий строительства и эксплуатации газопровода «Южный поток» приведены в таблице 1.5-1.

**Таблица 1.5-1 Потенциально возможные воздействия при строительстве и эксплуатации газопровода на окружающую среду**

№ п/п	Компоненты ОС	Факторы нарушения ОС	Мероприятия по снижению отрицательного техногенного воздействия на ОС	Остаточные негативные последствия
1	Атмосфера	Автотранспорт, техника и ДВС силовых агрегатов, сварочные работы. Шумовые воздействия.	Использование при строительстве современной техники, минимизирующей воздействие на атмосферный воздух.	Общее повышение содержания загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосфере по сравнению с фоновыми, но не выше 0,8 ПДК.
2	Поверхностные воды	Водопотребление и водоотведение. Локальное нарушение поверхностного стока.	Оперативная ликвидация аварийных разливов ГСМ. Минимизация нарушений поверхностного стока. Соблюдение экологических требований и ограничений в водоохраных зонах, прибрежных полосах.	Частичное изменение гидрологического режима водных объектов.

№ п/п	Компоненты ОС	Факторы нарушения ОС	Мероприятия по снижению отрицательного техногенного воздействия на ОС	Остаточные негативные последствия
3.	Грунтовые воды	Нарушение гидрологического режима. Загрязнение вод	Размещение объектов с учетом инженерно - геологических условий. Применение конструктивных решений, исключающих подпор грунтовых вод или уменьшение инфильтрационного питания.	Локальное изменение режима и состава грунтовых вод
4.	Ландшафты (экосистемы) Рельеф	Механические нарушения рельефа, техногенных форм рельефа	Оптимизация размещения объектов	Локальное воздействие на природные экосистемы
5.	Почвы	Локальное нарушение и почвенно-растительного слоя	Соблюдение регламента производства строительно-монтажных работ, проведение мероприятий по рекультивации нарушенных земель.	Локальные нарушения естественного покрова на технологических площадках и трассах линейных объектов.
6.	Растительность	Повреждение растительности вдоль трассы газопровода транспортом.	Соблюдение требований при размещении линейных и площадных объектов и обеспечение режима на особо охраняемых территориях. Биологическая рекультивация.	Локальные изменения растительности на технологических площадках и трассах линейных объектов.
7.	Животный мир	Минимальное уменьшение площади обитания животных, нарушение путей их миграции. Фактор беспокойства. Шум от работающих агрегатов.	Применение глушителей у ДВС и строительной техники. Запрет на нелегальную охоту и рыбалку в период строительства.	Беспокоящее воздействие площадных объектов (площадка ДОО).

## 1.6 Применяемые законодательные и нормативные акты

Проектирование морского участка газопровода «Южный поток» осуществляется в соответствии с действующим законодательством в области охраны окружающей среды и природопользования.

Разработка проектной документации по строительству морского участка газопровода «Южный поток» ведется с учетом международных и национальных норм и правил в области охраны окружающей среды – Конвенций, Директив, Законов, СНиП, СанПиН, ГОСТов и т.д.

В данном разделе перечислены основные законодательные и нормативно-правовые документы, которые необходимо учитывать при реализации морского участка газопровода «Южный поток».

### 1.6.1 Международные природоохранные правовые акты

В данном разделе рассмотрены основные международные конвенции и соглашения, имеющие отношение к проекту строительства берегового участка газопровода «Южный поток». Основные международные конвенции и договоры, ратифицированные, подписанные или принятые РФ, приведены ниже.

<b>Основные международные конвенции и договоры, ратифицированные и подписанные РФ</b>
Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Женева, 13.11.1979 г.
Конвенция о биологическом разнообразии, Рио-де-Жанейро, 05.06.1992 г.
Рамочная конвенция ООН об изменении климата, Рио-де-Жанейро, 1992 г.; Киотский протокол к Конвенции, Киото, 11.12.1997 г.
Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий, Хельсинки, 17.03.1992 г.
Конвенция об охране европейской дикой природы и природных местообитаний (Бернская конвенция), Берн, 19.09.1979 г.
Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте, г. Эспо, Финляндия, 1991 г. подписана Россией, но не ратифицирована.

*Декларация ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 1992г.*

На конференции в Рио-де-Жанейро по окружающей среде была провозглашена Декларация, где сформулировано 27 принципов политики охраны окружающей среды и развития.

Основополагающим является Принцип 1, который гласит: «В центре внимания непрерывного развития находятся люди. Они имеют право на здоровую плодотворную жизнь в гармонии с природой». Остальные 26 принципов формулируют задачи государства, решение которых обеспечивает выполнение принципа 1.

Принципы, провозглашенные Декларацией, нашли отражение в Российском законодательстве. Так, Конституцией Российской Федерации закреплены права населения России на благоприятную экологическую среду. В обобщенном виде принципы международного сотрудничества в области охраны окружающей среды сформулированы в Законе Российской Федерации «Об охране окружающей среды».

*Рамочная Конвенция ООН по изменению климата, Рио-де-Жанейро, 1992 г.*

Рамочная Конвенция ООН по изменению климата, принятая в 1992 г. на саммите по устойчивому развитию, определяет в общем виде обеспокоенность мирового сообщества антропогенным изменением климата, в частности, глобальным потеплением в результате действия парникового эффекта и содержит общие рекомендации по уменьшению выбросов парниковых газов. Позднейший Киотский протокол к этой конвенции, ратифицированный в том числе и Российской Федерацией определяет предельно допустимые уровни выброса двуокси углерода и других парниковых газов, устанавливает квоты на эти выбросы для отдельных стран и порядок торговли квотами.

*Конвенция о биологическом разнообразии, Рио-де-Жанейро, 1992.*

Конвенция о биологическом разнообразии была подготовлена в Рио-де-Жанейро 5 июня 1992 г. и вступила в силу 29 декабря 1993 г.

Российской Федерацией Конвенция ратифицирована Федеральным законом от 17.02.1995 г. №16-ФЗ.

Целью настоящей Конвенции является сохранение биологического разнообразия, устойчивое использование его компонентов.

В положениях Конвенции сформулированы следующие условия, которые должны выполняться при осуществлении хозяйственной деятельности:

- проведение экологической экспертизы всех предлагаемых проектов, которые могут оказать неблагоприятное воздействие на биологическое разнообразие, в целях предупреждения или сведения к минимуму таких последствий;
- обеспечение участия общественности в процедуре экологической экспертизы;
- принятие мер для обеспечения должного учета экологических последствий программ и политики, которые могут оказать существенное неблагоприятное воздействие на биологическое разнообразие;
- содействие обмену информацией.

*Конвенция об охране европейской дикой природы и природных местообитаний (Бернская конвенция), включая Изумрудную сеть.*

Конвенция об охране европейской дикой природы и природных местообитаний (далее - Бернская конвенция) подготовлена 19 сентября 1979 г. и вступила в силу 1 июня 1982 г.

Цель настоящей Панъевропейской Конвенции - сохранение дикой флоры и фауны и их естественных местообитаний, особенно тех видов и местообитаний, сохранение которых требует сотрудничества нескольких государств. Особое внимание уделяется видам, находящимся под угрозой уничтожения и особо уязвимым видам.

Для достижения этих целей предусматривается сохранение живой природы и естественных местообитаний в целом и специальную охрану видов, занесённых в Приложение I (строго охраняемые растения), Приложение II (строго охраняемые животные) и Приложение III (охраняемые животные) к Конвенции.

*Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий, Хельсинки, 1992г.*

Конвенция о трансграничном воздействии промышленных аварий была подписана в Хельсинки 17 марта 1992 г.

Конвенция ратифицирована Российской Федерацией в 1994 г.

Целью настоящей Конвенции является предотвращение промышленных аварий, обеспечение готовности к ним и ликвидация последствий аварий, которые могут привести к трансграничному воздействию.

*Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Женева, 1979 г.*

Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния была подписана в Женеве 13 декабря 1979 г.

Конвенция ратифицирована Российской Федерацией в 1985 г.

Целью настоящей конвенции является охрана человека и окружающей его среды от загрязнения воздуха и стремление ограничивать и, насколько это возможно, постепенно сокращать и предотвращать загрязнение воздуха, включая его трансграничное загрязнение на большие расстояния.

*Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте, г. Эспо, Финляндия, 1991 г.*

Поскольку газопровод «Южный поток» проходит через воды трёх государств (Россия, Турция, Болгария), вопрос о трансграничных воздействиях реализации проекта приобретает особую актуальность. В 1991 г. была подписана Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном аспекте (называемая также Конвенцией Эспо). Российская Федерация подписала Конвенцию, но не ратифицировала и не является ее Стороной.

### **1.6.2 Национальные правовые акты в области охраны окружающей среды и природопользования при строительстве морского участка газопровода «Южный поток» в пределах российского сектора**

Основу природоохранительного законодательства Российской Федерации в области строительства берегового участка морского газопровода и подготовки оценки воздействия намечаемой деятельности на окружающую среду составляют следующие документы:

- Об охране окружающей среды № 7-ФЗ от 10 января 2002г.;
- Об охране атмосферного воздуха № 96-ФЗ от 04 мая 1999г.;
- Водный кодекс Российской Федерации №74-ФЗ от 3 июня 2006 г.;
- О недрах №2395-1 21 февраля 1992 г.;
- Земельный кодекс Российской Федерации №136-ФЗ от 25 октября 2001 г.;
- Лесной кодекс Российской Федерации N 22-ФЗ от 29 января 1997 г.;
- Об особо охраняемых природных территориях № 33-ФЗ от 14 марта 1995г.;
- О животном мире № 52-ФЗ от 24 апреля 1995г.;
- Об отходах производства и потребления № 89-ФЗ от 24 июня 1998г.;
- Постановление Правительства РФ от 12 июня 2003 г. N 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления»;
- Постановление правительства РФ от 28 июля 2008 г. № 569 «Об утверждении правил согласования размещения хозяйственных и иных объектов, а также внедрения новых технологических процессов, влияющих на состояние водных биологических ресурсов и среду их обитания».

### **1.6.3 Национальные правовые акты и руководства по ОВОС**

Основу российского законодательства в области руководства по ОВОС составляют следующие документы:

- Об охране окружающей среды № 7-ФЗ от 10 января 2002 г..
- Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, (утв. приказом Госкомэкологии РФ от 16.05.00 г. № 372).
- СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства.
- Практическое пособие к СП 11-101-95 по разработке раздела «Оценка воздействия на окружающую среду при обосновании инвестиций в строительство предприятий,

зданий и сооружений» (рекомендовано к использованию Госкомэкологии России от 19.06.98, Госстрой России, ГП «Центринвестпроект», 1998г.).

**1.7 Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду**

Основной неопределенностью проведенной оценки воздействия проекта на окружающую среду является отсутствие в настоящее время информации о путях вывода газопровода из эксплуатации, которое будет осуществлено минимум через 50 лет в соответствии с теми законодательными требованиями и технологиями, которые будут действовать в то время.

## **2 ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

### **2.1 Особо охраняемые природные территории**

Проектируемый объект расположен вне границ особо охраняемых природных территорий (ООПТ) федерального, регионального и местного значений (Приложение В).

Ранее участок размещения проектируемого газопровода входил в состав округа горно-санитарной охраны курорта Анапа (письмо Управления Росприроднадзора по Краснодарскому краю и Республике Адыгея исх. № 0101/08/2396 от 06.04.2011 г., Приложение И.7, Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(2)-3), утвержденного указом Президента РФ от 22 сентября 1994 г. № 1954 и распоряжением Правительства РФ от 12.04.1996 г. № 591-р.

Положение об округах санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения определено постановлением Правительства РФ от 7 декабря 1996 г. № 1425.

Границы и режим округов санитарной охраны курорта Анапа установлены постановлением Совета Министров РСФСР от 30 января 1985 г. №45.

В настоящий момент, в связи с выходом постановления правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 года № 1087 «О частичном изменении постановления Совета Министров РСФСР от 30 января 1985 г. №45» принято решение об исключении из границ округа горно-санитарной охраны курорта Анапа участка, площадью 4157 га, на территории которого размещена трасса проектируемого газопровода (рис. 2.1-1). Таким образом, трасса газопровода проходит на удалении от 500 до 600 метров от границы округа горно-санитарной охраны курорта Анапа.

Согласно Федеральному закону от 14.03.1995 г. №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», а также Федеральному закону от 23.02.95 № 26-ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» курортный регион Анапа относится к особо охраняемым природным территориям. Согласно СанПиН 2.1.6.1032-01 при размещении объекта на участке, прилегающем к территории ООПТ нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу должны быть достигнуты на границе ООПТ с учетом понижающего коэффициента 0,8 ПДК.





**Рисунок 2.1-1 Границы зон ограниченного природопользования в районе размещения проектируемого газопровода**

Согласно письму Департамента природных ресурсов и государственного экологического контроля Краснодарского края (исх. № 42-1843/11-07.3 от 04.04.2011 г., Приложение И.8, Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(2)-3) ООПТ регионального значения на участке размещения проектируемого газопровода отсутствуют.

В соответствии с письмом Управления архитектуры и градостроительства администрации МО город-курорт Анапа (исх. № 17-07.668 от 19.04.2011 г., Приложение И.9, Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(2)-3), на испрашиваемой территории отсутствуют ООПТ местного значения.

Согласно сведениям о границах государственного природного заповедника «Утриш», приведенных в приложении к Письму Минприроды России (исх. № 12-47/5933 от 18.04.2011 г., Приложение И.10, Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(2)-3), и на основании Приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 4 апреля 2011 г. № 196 трасса проектируемого газопровода не проходит по акватории морской части заповедника.

## 2.2 Водоохранные зоны и прибрежно-защитные полосы

Водоохранными зонами являются территории, примыкающие к береговой линии морей, рек, ручьев, каналов, озер, водохранилищ, на которых устанавливается

специальный режим осуществления хозяйственной и иной деятельности в целях предотвращения загрязнения, засорения, заиления указанных водных объектов и истощения их вод, а также сохранения среды обитания водных биологических ресурсов и других объектов животного и растительного мира (Водный кодекс РФ от 03.06.2006 г. № 74-ФЗ).

Ширина водоохранной зоны рек или ручьев устанавливается от их истока для рек или ручьев протяженностью:

- до 10 км – в размере 50 м;
- от 10 до 50 км – в размере 100 м;
- от 50 км и более – в размере 200 м.

Для рек и ручьев протяженностью менее 10 км от истока до устья водоохранная зона совпадает с прибрежной защитной полосой. Радиус водоохранной зоны для истоков реки, ручья устанавливается в размере 50 м, для залива – 500 м.

Ширина прибрежной защитной полосы устанавливается в зависимости от уклона берега водного объекта и составляет 30 м для обратного или нулевого уклона, 40 м для уклона до 3° и 50 м для уклона 3° и более.

В районе размещения проектируемого объекта протекает р. Шингарь, а также два ручья без названия (притоки р. Сукко). Длина всех водотоков участка исследований от истока до устья менее 10 км, таким образом, ширина водоохранной зоны данных водотоков составляет 50 м., при этом границы водоохранной зоны совпадают с границами прибрежной защитной полосы. Из всех перечисленных выше водотоков, проектируемый газопровод пересекает только временный водоток без названия, являющийся правым притоком р. Сукко.

Ширина водоохранной зоны Черного моря – 500 м.

В границах водоохранной зоны запрещается:

- использование сточных вод для удобрения почв;
- размещение кладбищ, скотомогильников, мест захоронения отходов производства и потребления, радиоактивных, химических, взрывчатых, токсичных, отравляющих и ядовитых веществ;
- осуществление авиационных мер по борьбе с вредителями и болезнями растений;
- движение и стоянка транспортных средств (кроме специальных транспортных средств), за исключением их движения по дорогам и стоянки на дорогах и в специально оборудованных местах, имеющих твердое покрытие.

В границах прибрежных защитных полос запрещаются:

- распашка земель;

- размещение отвалов размываемых грунтов;
- выпас сельскохозяйственных животных и организация для них летних лагерей, ванн.

Согласно ст. 104 Лесного кодекса в лесах, расположенных в водоохранных зонах, запрещается:

- проведение сплошных рубок лесных насаждений;
- использование токсичных химических препаратов для охраны и защиты лесов.

В границах водоохранных зон допускаются проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды (в ред. Федерального закона от 14.07.2008 № 118-ФЗ, ст. 16).

Согласно Приказу Министерства природных ресурсов Российской Федерации от 22 января 2008 г. № 13 «Об утверждении особенностей использования, охраны, защиты, воспроизводства лесов, расположенных в водоохранных зонах...», в лесах, расположенных в водоохранных зонах, допускается проведение рубок ухода за лесом, санитарных рубок и прочих рубок. Леса, расположенные в водоохранных зонах, подлежат охране от пожаров, от загрязнения (в том числе радиоактивными веществами) и от иного негативного воздействия, а также защите от вредных организмов в соответствии с лесным законодательством Российской Федерации, а также настоящими особенностями. Исходя из ограничений хозяйственной деятельности, установленных водным законодательством, в лесах, расположенных в прибрежных защитных полосах движение трелевочных тракторов не допускается, рубки проводятся преимущественно в зимний период по промерзшему грунту, порубочные остатки выносятся за пределы прибрежных защитных полос; лесовосстановление осуществляется методами, исключающими распашку земель.

Строительство проектируемого объекта не противоречит режиму использования водоохранных зон, прибрежных защитных полос и лесов, расположенных в водоохранных зонах.

### **2.3 Лесные участки**

Согласно Лесному плану Краснодарского края (2009) и Регламенту Новороссийского лесничества (2010 проектируемый объект затрагивает территорию Анапского участкового лесничества Новороссийского лесничества. По материалам, предоставленным Филиалом ГКУ КК «Комитет по лесу» – Новороссийским лесничеством (запрос № 2344 от 13.04.2011 г., Приложение И.16, Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.04(2)-3), зона возможного влияния строящегося объекта частично или полностью перекрывается с кварталами 2–7, 9 и 10. Трасса газопровода пересекает

---

Раздел 7 Мероприятия по охране окружающей среды  
Часть 2 Береговой участок

только 1 и 2 выдела 5-го квартала. Все леса перечисленных кварталов относятся к защитным лесам, а именно к категории «леса, выполняющие функции защиты природных и иных объектов» (Приложение В к Книге 2 арх.№ 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2).

Кварталы 2, 3, 5–7 относятся к лесам лесопарковых зон; кварталы 4, 9, 10 – к лесам, расположенным в первой, второй и третьей зонах округов санитарной (горно-санитарной) охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов. В связи с выходом постановления правительства Российской Федерации от 22 октября 2012 года № 1087 «О частичном изменении постановления Совета Министров РСФСР от 30 января 1985 г. №45» статус лесов в кварталах 4, 9 и 10 будет пересмотрен.

Лесохозяйственным регламентом Новороссийского лесничества в соответствии со статьей 25 Лесного Кодекса Российской Федерации определены следующие виды использования лесов, находящихся в зоне возможного влияния проектируемого объекта:

- осуществление видов деятельности в сфере охотничьего хозяйства – кв. 4, 9, 10;
- осуществление научно-исследовательской деятельности, образовательной деятельности – кв. 2–7, 9–10;
- осуществление рекреационной деятельности – кв. 2–7, 9–10;
- строительство и эксплуатация водохранилищ и иных искусственных водных объектов, а также гидротехнических сооружений и специализированных портов – кв. 2–7, 9–10;
- строительство, реконструкция, эксплуатация линий электропередач, линий связи, дорог, трубопроводов и других линейных объектов – кв. 2–7, 9–10;
- осуществление религиозной деятельности – кв. 2–7, 9–10.

Не предусматриваются следующие виды деятельности:

- заготовка живицы;
- заготовка и сбор недревесных лесных ресурсов;
- заготовка пищевых лесных ресурсов и сбор лекарственных трав;
- ведение сельского хозяйства;
- создание лесных плантаций и их эксплуатация;
- выращивание лесных плодовых, ягодных, декоративных растений, лекарственных растений;
- выполнение работ по геологическому изучению недр, разработка месторождений полезных ископаемых;
- переработка древесины и иных лесных ресурсов.

Таким образом, проектируемая деятельность не нарушает регламент использования лесов Новороссийского лесничества.

Согласно ст.88 Лесного кодекса Российской Федерации лица, которым лесные участки предоставлены в аренду, составляют проект освоения лесов. Состав проекта и порядок его составления предусмотрены Приказом Рослесхоза от 29.12.2012 №69 «Об утверждении состава проекта освоения лесов и порядка его разработки».

#### **2.4 Ареалы обитания редких видов растений и животных**

На участке размещения проектируемого газопровода, а также в зоне, обследованной при проведении инженерно-экологических изысканий, были выявлены объекты животного и растительного мира, занесенные в Красные книги Краснодарского края и РФ (Приложение В). В районе строительства трассы газопровода в ходе экспедиционных работ было выявлено 14 видов сосудистых растений, занесенных в Красную книгу Краснодарского края, при этом в полосе строительства газопровода выявлено 3 вида растений, занесенных в Красную книгу (раздел 7 настоящей книги, Том 5.1.3., арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.03-2). Кроме редких видов растений в ходе экспедиционных работ зафиксировано 7 охраняемых видов пресмыкающихся и 18 охраняемых видов птиц. Точки находок редких видов растений и животных представлены на картосхеме Приложения И.9., Тома 5.1.4, арх. ном. 6976.101.004.21.14.05.01.06-1(3). Перечни редких видов и сведения об их распространении приведены в разделах 7 и 8 текущего тома, а также на картосхеме экологических ограничений природопользования (Приложение В к Книге 2 арх.№ 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2).

Согласно статье 60 Федерального закона от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» запрещается деятельность, ведущая к сокращению численности или ухудшению условий обитания животных, растений или других организмов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации или Красную книгу субъектов Российской Федерации.

#### **2.5 Объекты культурного наследия**

В 2011 г. ООО «Питер Газ» с участием Фонда «Археологическое наследие» и ОАО «Наследие Кубани» были организованы и выполнены охранные археологические изыскания в зоне возможного влияния строительства и эксплуатации морского участка газопровода «Южный поток» в районе г.-к. Анапа Краснодарского края на участке берегового примыкания. Выполненные археологические исследования включали в себя историко-архивные, полевые (разведка) и камеральные работы.

В ходе полевых археологических изысканий установлено, что в зоне возможного влияния проектируемых объектов находится 1 памятник археологии и 3 участка нестратифицированного (переотложенного) культурного слоя:

- Курган гос. №363;
- Выявленный участок нестратифицированного (переотложенного) культурного слоя Варваровка-1;
- Выявленный участок нестратифицированного (переотложенного) культурного слоя Варваровка-2;
- Выявленный участок нестратифицированного (переотложенного) культурного слоя Варваровка-3.

Исходя из актуального расположения трассы магистрального газопровода и норм отвода земель, в границы землеотвода попадает охранная зона Кургана гос. №363.

Для охраны памятника археологии Кургана № 363 на стадии строительства будет проведен археологический надзор при производстве земляных работ на территории охранной зоны памятника (на участке строительной площадки при строительстве микротоннеля). При обнаружении в ходе надзора предметов археологии необходимо остановить все работы на участке и провести археологическое исследование выявленных объектов.

В случае изменения проекта в части размещения постоянных и временных объектов относительно ОКН и участков нестратифицированного (переотложенного) культурного слоя следует учесть необходимость изменения мероприятий по охране ОКН и других объектов, имеющих культурную ценность, в случае расположения на их территории постоянных или временных объектов или их землеотвода:

- выполнить охранно-спасательные археологические раскопки Кургана гос. №363 (на этапе подготовки территории к строительству);
- произвести археологическое наблюдение на участках нестратифицированного (переотложенного) культурного слоя Варваровка-1, Варваровка-2, Варваровка-3;
- выполнить охранно-спасательные археологические раскопки площадью 50 кв. м на участке нестратифицированного (переотложенного) культурного слоя Варваровка-2 (гончарная печь).

## **2.6 Пересекаемые коммуникации**

Проектируемый газопровод пересекает различные грунтовые дороги на 7-и участках (Приложение В к Книге 2 арх.№ 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2). Большая часть дорог, пересекающих проектируемый газопровод, представлена местными грунтовыми дорогами. Это преимущественно дороги, устроенные из естественного грунта, с добавлением других материалов, для большего укрепления дорожного полотна. Данные дороги связывают населенные пункты между собой. Кроме того, значительная часть грунтовых дорог связана с сельскохозяйственными угодьями (виноградники, сады и т.п.) (рис.2.6-1). Движение по данным дорогам небольшое. При необходимости некоторые

дороги могут быть перекрыты на время строительства собственниками земель, по которым проходит магистральный газопровод.



**Рисунок 2.6-1 Проселочная дорога**



**Рисунок 2.6-2 Дорога Варваровка – Большой Утриш**

Трасса газопровода пересекает только одну асфальтированную дорогу соединяющую село Варваровка и поселок Большой Утриш (рис. 2.6-2). Пересечение данной трассы будет осуществляться методом микротоннелирования.

Кроме того, рассматриваемый газопровод пересекает линию электропередач (ЛЭП) 15 кВт на участке, расположенном рядом с площадкой под размещение охранных КУ.

Места пересечения коммуникаций трассой газопровода представлены на схеме в Приложение В к Книге 2 арх.№ 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

### **3 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ**

#### **3.1 Климат и состояние атмосферного воздуха**

##### **3.1.1 Климатические условия**

Климатические условия участка строительства формируются под воздействием комплекса физико-географических условий, из которых наиболее важными являются солнечная радиация, циркуляция атмосферы и подстилающая поверхность.

Для рассматриваемой территории характерен климат средиземноморского типа, отличающийся жарким и сухим солнечным летом, относительно тёплой и влажной зимой.

Район находится под влиянием воздушных масс атлантического, арктического и тропического происхождения. Благодаря влиянию рельефа климат района изысканий имеет элементы субтропического. Водораздельный хребет, хотя и сравнительно невысокий в этой части, в некоторой степени защищает рассматриваемую территорию от восточных континентальных ветров и от холодных вторжений с севера. Кроме этого, влияние незамерзающего моря определяет смягчённость термического режима. (Климат и природопользование Краснодарского Причерноморья – СПб, РГГМУ, 2001; Справочник по климату Чёрного моря. Под ред. А.Н. Сорокиной – М.: Гидрометеиздат, 1974; Справочник по климату СССР, вып.13. Части I - VII. – Л., Гидрометеиздат, 1966-1973).

##### **3.1.2 Температурный режим**

Исследуемая территория благодаря своему южному расположению получает много тепла. Продолжительность солнечного сияния составляет 2200-2400 часов в год. Количество суммарной солнечной радиации, поступающей на участок строительства, колеблется от 115 ккал/см<sup>2</sup> до 120 ккал/см<sup>2</sup>.

Климатические особенности лучше всего прослеживаются по сезонам года. Осень наступает в конце сентября. Начало осени здесь характеризуется устойчиво теплой солнечной сухой и почти безветренной погодой с умеренно высокими температурами днем и прохладными ночами. Во второй половине октября температура воздуха переходит через 10 °С в сторону понижения. Отмечаются первые заморозки. В середине ноября происходит устойчивый переход температуры воздуха через 5 °С.

Характерной особенностью зимы является большое количество пасмурных дней: всего за холодный период (ноябрь-март) их насчитывается 70-80. В районе строительства абсолютный минимум температуры воздуха доходит до -24,-26 °С.

Весна наступает в конце февраля-первой декаде марта. В середине марта полностью сходит снег. Полное оттаивание почвы наблюдается в феврале - начале марта. Нарастание



тепла весной идет быстро. Через 15 дней после начала весны – в течение марта – температура воздуха переходит через 5 °С, а в первых числах апреля – через 10 °С. К этому времени прекращаются заморозки.

Лето наступает в первой половине мая. В середине июня - в конце июля температура воздуха переходит через 20 °С и сохраняется выше этого предела 70-90 дней. Максимальные температуры в этот период могут достигать 35-38 °С, а в отдельные, особо жаркие годы - 40-43 °С. Характерной особенностью лета является частая повторяемость суховейных явлений. Общее число дней с суховеями составляет 10-15, на интенсивные и очень интенсивные явления приходится 5-10 дней.

В таблицах 3.1-1 и 3.1-2 представлены средние многолетние метеорологические характеристики по данным наблюдений ближайшей метеостанции в районе г. Анапа (Письмо ФГБУ «Краснодарский ЦГМС» № 766хл от 19.12.2012г.).

**Таблица 3.1-1 Показатели температурного режима, град.С**

Расчетная максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца	Расчетная средняя месячная температура воздуха наиболее жаркого месяца	Расчетная средняя месячная температура воздуха наиболее холодного месяца	Расчетная минимальная температура воздуха наиболее холодного месяца
г/к Анапа (метеостанция «МГ Анапа»)			
+29,0	+23,5	0,0	-2,2

**Таблица 3.1-2 Среднемесячная температура воздуха, град.С**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
г.-к. Анапа (метеостанция «МГ Анапа»)												
1,8	2,4	5,7	11,0	15,2	20,1	23,1	22,7	18,2	12,8	7,7	4,2	12,1

### 3.1.3 Ветровой режим

Большую часть года господствующими являются ветры восточного и северо-восточного направлений, в апреле-июле наблюдается усиление ветров южных и юго-западных. В прибрежной полосе ясно выражены суточные изменения направления и силы ветра. Бризы наблюдаются настолько часто, что оказывают определенное влияние на годовой ход метеорологических элементов.

В течение всего года над изучаемым районом преобладает широтная циркуляция, особенно хорошо выраженная в холодное полугодие. С наступлением весны увеличивается и повторяемость ветров западной четверти горизонта.

В летний период циркуляция воздушных масс ослаблена. Погода, в основном, формируется за счет трансформации воздушных масс в медленно движущихся азорских и арктических антициклонах. Особенно ярко процесс выражен во второй половине лета,

когда повторяемость атлантических циклонов резко уменьшается и процессы трансформации воздушных масс становятся преобладающими. В июле преобладают ветры западных румбов. Однако летний сезон имеют большую вероятность ветры восточных направлений. В теплый период более сухими и жаркими являются ветры восточной четверти горизонта, западные же ветры приносят прохладный и влажный воздух.

Для теплого периода года характерна общая размытость барических полей и уменьшение горизонтальных градиентов давления. Ветры в этот период неустойчивые по направлению, скорость их наименьшая в году.

В таблицах 3.1-3 – 3.1-5 представлена ветровая характеристика (Письмо ФГБУ «Краснодарский ЦГМС» № 766хл от 19.12.2012г.).

**Таблица 3.1-3 Средняя скорость ветра по направлениям, м/с**

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
г.-к. Анапа (метеостанция «МГ Анапа»)							
3,6	4,4	3,7	4,8	6,7	5,7	4,7	4,3

**Таблица 3.1-4 Повторяемость направлений ветров и штилей, %**

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
г.-к. Анапа (метеостанция «МГ Анапа»)								
11	25	17	5	21	9	8	4	1

**Таблица 3.1-5 Скорость ветра, повторяемость превышений которой составляет менее 5%, среднегодовая скорость ветра, максимальная скорость ветра,**

Скорость ветра, повторяемость превышений которой составляет менее 5%, м/с	Среднегодовая скорость ветра, м/с	Максимальная скорость ветра, м/с
г/к Анапа (метеостанция «МГ Анапа»)		
13,0	4,8	40,0

Значительное увеличение скоростей ветра (до 5,5-6,5 м/с) наблюдается на побережье Черного моря. Далее от берега защитное влияние рельефа проявляется в уменьшении скорости ветра.

Среднегодовая скорость ветра составляет 4,8 м/с, в декабре - 7,1 м/с, в январе - 7,7 м/с. Ветры со скоростью более 15 м/с наблюдаются зимой до 6-7 дней, хотя в отдельные годы в январе насчитывалось до 17 сильно ветренных дней. Максимальная скорость зимой достигает 18-20 м/с, нередко 24, а иногда 40 м/с.

Штормовые ветры главным образом приходятся на зимнюю пору. Штормы и ураганы имеют восточное или западное направление. Наиболее продолжительными бывают сильные восточные штормы. В среднем их продолжительность составляет 2-3

дня, а в отдельных случаях - увеличивается до 6-7 дней. Сильные штормы западных румбов менее продолжительны – не более двух дней. Зимой сильные штормы нередко сопровождаются интенсивными метелями. Длительность ураганов значительно меньше длительности штормов, она обычно исчисляется часами, а с перерывами может доходить до суток. Исключение составляет новороссийская бора, которая может удерживаться несколько суток подряд. Зимой сильные штормы нередко сопровождаются интенсивными метелями.

### 3.1.4 Режим осадков

Средняя многолетняя годовая сумма осадков составляет 600-750 мм. Количество осадков в теплый период (апрель-октябрь) составляет соответственно 30-40 мм. Характерным является большая повторяемость ливней в зимний период. Число дней с ливнями составляет 60-70 в год. Максимум гроз приходится на декабрь-январь (Справочник по климату СССР, вып.13 Часть IV.,1968). Количество атмосферных осадков в течение года представлено в таблице 3.1-6 (Письмо ФГБУ «Краснодарский ЦГМС» № 766хл от 19.12.2012г.).

**Таблица 3.1-6 Среднемесячное количество атмосферных осадков, мм**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
г.-к. Анапа (метеостанция «МГ Анапа»)												
50	43	41	40	37	39	34	39	45	41	59,0	71	539
Суточный максимум осадков – 85,9 мм												
Максимальная высота снежного покрова – 33 см												

### 3.1.5 Туманы

Одним из самых опасных явлений погоды, приводящих к значительному ухудшению видимости (от километра до нескольких метров), является туман. Близость моря оказывает большое влияние на режим туманов. Минимум дней с туманом приходится на конец лета.

Летом, несмотря на наличие морских бризов, туманы не могут возникнуть из-за большой инсоляции и вертикальной конвекции. Туманы в море наблюдаются чаще в весенние месяцы, когда преобладающим процессом является вынос теплых и относительно влажных масс воздуха на еще не прогретую поверхность моря (таблица 3.1-7 (Письмо ФГБУ «Краснодарский ЦГМС» № 766хл от 19.12.2012г и в соответствии со справочником ..., вып.13, Часть VII, 1973, Справка ГУ ... 31.03.2011 г.)).

**Таблица 3.1-7 Среднее и наибольшее число дней с туманом по месяцам**

Анапа	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Наибольшее	3	5	6	5	9	4	2	1	4	4	3	4

Анапа	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
число дней												
Среднее число дней с туманами	1,4	0,9	1,1	2,3	2,0	0,5	0,2	0,1	0,2	0,7	1,3	0,9

### 3.1.6 Снежный покров

Высота снежного покрова на исследуемом участке незначительная – средняя декадная высота не превышает 5 см. Устойчивый снежный покров сохраняется здесь не более 1-2 суток (Гидрометеорологические условия..., 1986). В среднем, за холодный период года бывает 14-17 дней со снегом. Снег обычно выпадает в период с октября по апрель.

### 3.1.7 Атмосферные условия, способствующие накоплению (рассеиванию) вредных примесей в атмосфере

Основные климатические характеристики района, необходимые для оценки воздействия на состояние атмосферного воздуха, приведены в таблице 3.1-8 (Справка ФГБУ «Краснодарский ЦГМС» № 766хл от 19.12.2012г.).

**Таблица 3.1-8 Климатические характеристики района**

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
1. Температурный режим:		
- средняя температура воздуха наиболее холодного месяца	°С	-2,2
- средняя максимальная температура воздуха самого жаркого месяца	°С	29,0
2. Ветровой режим:		
- повторяемость направлений ветра:	%	
С	-«-	11
СВ	-«-	25
В	-«-	17
ЮВ	-«-	5
Ю	-«-	21
ЮЗ	-«-	9
З	-«-	8
СЗ	-«-	4
- наибольшая скорость ветра, превышение которой в году для данного района составляет менее 5 %	м/с	13
3. Осадки:		

Наименование показателя	Единица измерения	Величина показателя
- годовое количество осадков	мм/год	539
4. Коэффициент температурной стратификации атмосферы	А	200
5. Неблагоприятные /опасные климатические явления	(повторяемость/год), %	15
- грозы;		7
- туманы		

Коэффициенты рельефа местности были разработаны ФГБУ «Главная геофизическая обсерватория им. А.И. Воейкова» (письмо № 809/25 от 13.06.2013, Приложение Г). Проведенное исследование картографического материала, освещающего рельеф местности в районе размещения участка строительства линейного участка, показало, что трасса газопровода проходит по сильнопересеченной местности со сложным рельефом. В связи с этим, площадка строительства была разделена на сектора с 1 (самый южный сектор) по 6, для которых установили поправки на рельеф местности, которые представлены таблице 3.1-9. В Приложении Г представлена карта-схема с указанием секторов.

**Таблица 3.1-9 Коэффициенты рельефа местности**

№ сектора	1	2	3	4	5	6а	6б	6с
η	2	1,5	1	1	1	1,4	1,2	1,04

### 3.1.8 Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения проектируемого газопровода

Значения фоновых концентраций в районе расположения исследуемого участка были приняты по данным ГУ «Краснодарский краевой центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» № 766хл от 19.12.2012 г. (Приложение Г). Значения фоновых характеристик для части акватории Черного моря представлены в таблице 3.1-10.

**Таблица 3.1-10 Фоновые концентрации основных загрязняющих веществ (мг/м<sup>3</sup>)**

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия (ПДК), мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Фоновые концентрации основных загрязняющих веществ (мг/м <sup>3</sup> )
код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	0,056
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	0,021

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия (ПДК), мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Фоновые концентрации основных загрязняющих веществ (мг/м <sup>3</sup> )
код	Наименование				
1	2	3	4	5	6
0330	Сера диоксид- Ангидрид сернистый	ПДК м/р	0,50000	3	0,011
0333	Дигидросульфид	ПДК м/р	0,00800	2	0,001
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	1,8
0703	Бенз/а/пирен (3,4- Бензпирен)	ПДК с/с	1,00Е-06	1	0,5×10 <sup>-6</sup>
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,03500	2	0,008
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,5	3	0,140

На основании полученных данных о современном состоянии атмосферного воздуха можно сделать вывод о том, что фоновое содержание загрязняющих веществ не превышает максимально разовые, в случае их отсутствия – среднесуточные, значения ПДК.

### 3.2 Воздействие на атмосферный воздух

Расчет негативного воздействия на атмосферный воздух выполнен в соответствии с требованиями следующих документов:

- «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», разработанное НИИ Атмосферы, С.-Петербург, 2012 г.;
- Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий (ОНД-86).

Коды и значения предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест приняты в соответствии с «Перечнем и кодами веществ, загрязняющих атмосферный воздух» (*Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.6.1338-03, ГН 2.1.6.1765-03 Дополнение N 1, ГН 2.1.6.1984-05 Дополнение N 2, ГН 2.1.6.1985-06 Дополнение N 3, ГН 2.1.6.2326-08 Дополнение N 4, ГН 2.1.6.2416-08 Дополнение N 5, ГН 2.1.6.2450-09 Дополнение N 6, ГН 2.1.6.2498-09 Дополнение N 7, ГН 2.1.6.2604-10 Дополнение N 8, Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. Гигиенические нормативы. ГН 2.1.6.2309-07, ГН 2.1.6.2328-08 Дополнение N 1, ГН 2.1.6.2414-08 Дополнение N 2, ГН 2.1.6.2451-09 Дополнение N 3, ГН 2.1.6.2505-09*

*Дополнение N 4, ГН 2.1.6.2577-10 Дополнение N 5, ГН 2.1.6.2703-10 Дополнение N 6, Письмо «НИИ Атмосфера» №1-1073/090-1 от 23.06.2009 г. О присвоении кодов для загрязняющих веществ, Письмо «НИИ Атмосфера» №07-2-409/10-0 от 05.05.2010 г. О нормировании углеводородов предельных C1-C5 и C6-C10, Письмо «НИИ Атмосфера» №1-1465/10-0-1 от 29.06.2010 г. О дополнениях в перечне и кодах веществ, загрязняющих атмосферный воздух, Письмо «НИИ Атмосфера» №1-2104/10-0-1 от 05.10.2010 г. О дополнениях к "Перечню и кодам веществ, загрязняющих атмосферный воздух" 2010 года).*

Для оценки степени загрязнения атмосферы выбросами загрязняющих веществ на этапах строительства и эксплуатации выполнен ориентировочный расчет рассеивания примесей с использованием программного комплекса УПРЗА «Эколог» (версия 3.1), реализующего методику ОНД-86, и согласованного с ГГО им. Воейкова (письма №№ 1702/25, 1695/25, 1703/25, 1704/25 от 09.11.2011 г.).

Оценка воздействия на атмосферный воздух происходит в следующей последовательности:

- определение на картографическом материале местоположения нормируемых территорий и выбор расчетных точек;
- выявление источников загрязнения атмосферы (ИЗА), определение их местоположения;
- определение количества выбросов загрязняющих веществ из каждого ИЗА;
- проведение расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере;
- анализ результатов расчета и выбор мероприятий по снижению негативного воздействия на атмосферный воздух;
- предложения по нормативам ПДВ;
- расчет платы за негативное воздействие на атмосферный воздух.

### **3.2.2 Период строительства**

#### **3.2.2.1 Источники и виды воздействия**

В состав российского сухопутного участка морского газопровода «Южный поток» входят:

- узел пуска ДООУ, аварийные клапаны, клапаны обслуживания т.д.;
- 4 нитки трубопроводов диаметром 812,8 мм (32 дюйма) длиной примерно по 2 км, уложенные в траншеях;
- микротоннели для каждой нитки на участке пересечения уреза воды.

Строительные работы сухопутного участка состоят из следующих этапов:

- подготовительные работы;
- земляные работы;
- рытье траншей;
- монтаж и укладка трубопровода;
- устройство подъездной дороги;
- сооружение котлованов для проходки микротоннеля;
- строительство микротоннеля;
- протягивание трубопровода через микротоннель;
- разработка подводной траншеи;
- сварочные и изоляционные работы;
- демонтаж тоннелепроходческого оборудования;
- монтаж электрических систем и КИПиА;
- гидростатические испытания;
- благоустройство территории и др.

В таблице 3.2-1 представлены описания этапов строительных работ и перечень используемых машин и механизмов.

Время и продолжительность воздействия на окружающую среду при строительстве берегового участка газопровода определяется календарным графиком работ, согласно материалам ПОС. Следует подчеркнуть, что воздействие при строительстве будет носить локальный характер.

Основными процессами, приводящими к загрязнению воздуха, являются:

- работа строительной техники, механизмов, автотранспорта и оборудования для гидроиспытания;
- работа передвижных дизельных электростанций, генераторов и компрессоров;
- заправка топливом строительной техники, автотранспорта и механизмов;
- сварочные и изоляционные работы;
- газовая резка металла;
- зачистка сварочных стыков;
- земляные работы;
- лакокрасочные работы.



### *Работа строительной техники, механизмов и автотранспорта*

При производстве земляных работ, организации строительной площадки, планировки подъездных дорог, рытье траншей и других процессов используют бульдозеры, самосвалы, экскаваторы, автотранспорт, прочие машины и механизмы.

Для сварочно-монтажных и изоляционно-укладочных работ применяют сварочные агрегаты, автокраны, трубоукладчики и т.д.

В период строительных работ автотранспорт осуществляет перевозку технологического оборудования, труб, строительных грузов, рабочих, вывоз отходов для складирования и утилизации и др.

В качестве горючего для производства строительных работ для машин и механизмов в основном используют дизельное топливо, которое доставляется к месту работы топливозаправщиками.

Электроснабжение территории строительства осуществляется от передвижных электростанций, доставка воды производится автоцистерной.

При работе строительной техники и автотранспорта с отработавшими газами двигателей внутреннего сгорания в атмосферу поступают следующие загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, серы диоксид, углерода оксид, сажа и углеводороды (бензин и керосин).

В настоящее время отсутствуют обоснованные экспериментально удельные показатели выделения индивидуальных компонентов углеводородов при сжигании топлива автотранспортом. Согласно «Методическому пособию по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» СПб., НИИ Атмосфера, 2012 г. рекомендуется классифицировать углеводороды, поступающие в атмосферу от автотранспорта, работающего:

- на дизельном и газодизельном топливе - по керосину (код 2732);
- на бензине - по бензину (код 2704).

Для расчета максимальных разовых выбросов (г/с) и валовых выбросов (т/год) загрязняющих веществ при работе строительной техники и автотранспорта, применяется программа «АТП-Эколог» версия 3.0.1.13, разработанная Firmой «Интеграл». Программа утверждена в соответствии с «Перечнем методик, используемых в 2013 году для расчета, нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» ОАО «НИИ Атмосфера» от 24.12.2012 г. Результаты расчета приведены в Приложении Г книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от двигателей строительных машин и оборудования (наполнительных и опрессовочных агрегатов, экскаваторов, бульдозеров и т.д.) осуществляется в соответствии с указаниями, изложенными в

«Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом)» 1999г.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта осуществляется на основании «Методики проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом) 1998г.

Перечень и характеристика выбрасываемых загрязняющих веществ в период проведения строительных работ на линейной части газопровода и площадке микротоннеля представлены в таблице 3.2-1.

Следует отметить, что при фактическом производстве работ типы и марки оборудования, транспортной и строительной техники могут отличаться от принятых в проекте, т.к. подрядчик может располагать другими типами аналогичной техники.

#### *Работа генераторов*

Генераторы предназначены для выработки электроэнергии, обеспечивающей деятельность основного производства и вспомогательных участков и сооружений. Рабочее топливо – дизельное. Согласно материалам ПОС, мощность генераторов, задействованных при строительстве линейной части, площадки ДООУ и микротоннеля, составляет 100 кВт, 200 кВт, 250 кВт и 1,7 МВт.

При проведении гидравлических испытаний линейной части газопровода «Южный поток» (сухопутный участок) для вытеснения воды и осушки газопровода, используется генератор мощностью 500 кВт.

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при работе дизельных электростанций выполнялся согласно «Методике расчёта выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок», НИИ АТМОСФЕРА, Санкт-Петербург, 2001 год и при помощи программы «Дизель» версия 2.0, разработанной Фирмой «Интеграл». Программа утверждена в соответствии с «Перечнем методик, используемых в 2013 году для расчета, нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» ОАО «НИИ Атмосфера» от 24.12.2012 г.

При работе электростанций выделяются ЗВ: азота диоксид, азота оксид, углерод (сажа), серы диоксид, углерода оксид, бенз(а)пирен, формальдегид, керосин. Выделенные ЗВ выбрасываются в атмосферный воздух через организованные источники - дымовые трубы. Результаты расчетов количества выбросов загрязняющих веществ от передвижных дизельных электростанций в период строительства объектов приведены в Приложении Г книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2. Количество выбросов загрязняющих веществ от работы генераторов в период строительства объектов представлено в таблице 3.2-1.

### *Заправка топливом строительной техники и автотранспорта*

Заправка строительной техники и автотранспорта с помощью топливозаправщиков осуществляется на специально оборудованных площадках. Большинство машин и механизмов работает на дизельном топливе. В процессе заправки топливных баков строительной техники и автомобилей происходит выделение в атмосферу паров нефтепродуктов (дизельного топлива). В компонентном составе паров дизельного топлива, концентрация углеводородов предельных  $C_{12} - C_{19}$  составит 99,72%, сероводорода – 0,28 %. Заправка машин, работающих на бензине, осуществляется в ближайших населенных пунктах.

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при заправке строительной техники и автотранспорта выполнялся согласно «Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров», утвержденным приказом Госкомэкологии России N 199 от 08.04.1998 и при помощи программы «АЗС-эколог» версия 2.0, разработанной Фирмой «Интеграл». Программа утверждена в соответствии с «Перечнем методик, используемых в 2013 году для расчета, нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» ОАО «НИИ Атмосфера» от 24.12.2012 г.

Обосновывающие расчеты количества выбросов загрязняющих веществ от заправки топливом строительной техники и автотранспорта, задействованных при строительстве берегового участка газопровода, а также емкостей с ДТ приведены в Приложении Г книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

Количество выбросов загрязняющих веществ от заправки топливных баков строительной техники и автомобилей приведено в таблице 3.2-1.

### *Сварочные работы*

В период строительных работ источниками загрязнения атмосферы также являются выбросы загрязняющих веществ от работ, происходящих при сварке секций в нитку газопровода, сварке соединительных деталей, запорной и регулирующей арматуры.

Сварка производится непосредственно на площадках строительных работ. Для сварки используются электроды и проволока. В процессе сварки электродами и проволокой в атмосферу выделяются: титан диоксид, хром, гидрофторид, железа оксид, марганец и его соединения, пыль неорганическая (70-20%  $SiO_2$ ), плохорастворимые фториды, азота диоксид, углерода оксид.

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при проведении сварочных работ выполнялся с помощью программы «Сварка» (Версия 2.1), разработанной Фирмой «Интеграл» на основании:

- «Методики расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при сварочных работах (на основе удельных показателей)», разработанной НИИ

АТМОСФЕРА, Санкт-Петербург, 1997г., утвержденной приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 14.04.1997 г. №158;

- «Методического пособия по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное)», разработанное НИИ Атмосфера, Санкт-Петербург, 2012 год.

Обосновывающие расчеты количества выбросов загрязняющих веществ от сварки приведены в Приложении Г книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2. Количество выбросов загрязняющих веществ приведено в таблице 3.2-1

#### *Газовая резка металла*

В процессе газовой резки труб и обрезки дефектных кромок стыков происходит выброс загрязняющих веществ.

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при проведении газовой резки выполнялся с помощью программы «Сварка» (Версия 2.1), разработанной Фирмой «Интеграл». В процессе резки в атмосферу выделяются марганец и его соединения, железа оксид, азота диоксид и углерода оксид.

Обосновывающие расчеты количества выбросов загрязняющих веществ при газовой резке металла приведены в Приложении Г книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2. Количество выбросов загрязняющих веществ также приведено в таблице 3.2-1.

#### *Нанесение лакокрасочных материалов*

В период строительства источниками загрязнения атмосферы являются выбросы загрязняющих веществ при нанесении лакокрасочных материалов.

Для окраски поверхностей крановых узлов, покраски металлических и пластмассовых конструкций используются лакокрасочные материалы (эмали, грунтовки, шпатлевки).

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при проведении лакокрасочных работ выполнялся с помощью программы «Лакокраска» (Версия 2.0), реализующей методику: «Расчет выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при нанесении лакокрасочных материалов (по величинам удельных показателей)», разработанной НИИ АТМОСФЕРА, Санкт-Петербург, 1997г., утвержденной приказом Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды от 12.11.1997г. №497.

В процессе нанесения лакокрасочных материалов в атмосферу выделяются: ацетон, диметилбензол (ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-), уайт-спирит, взвешенные вещества.

Результаты расчетов приведены в Приложении Г книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2. Количество выбросов загрязняющих веществ при проведении лакокрасочных работ приведено в таблице 3.2-1.

#### *Зачистка стыков*

В период строительства источниками загрязнения атмосферы также являются выбросы загрязняющих веществ при шлифовке и зачистке стыков от пескоструйного аппарата и шлифовальной машины. Расчет выбросов от пескоструйного аппарата, работающего на открытом воздухе, произведен согласно «Временному методическому пособию по расчету выбросов от неорганизованных источников строительных материалов», Новороссийск, 1989.

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при проведении шлифовочных работ выполнялся с помощью программы «Металлообработка» (Версия 2.1) и «методического пособия по расчёту, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (Дополненное и переработанное) (п 1.2.7, п 2.2.1.9). НИИ АТМОСФЕРА, Санкт-Петербург, 2012 год.

В процессе проведения работ выделяются: дижелезо триоксид (железа оксид) (в пересчете на железо), пыль абразивная (корунд белый, монокорунд), пыль неорганическая: 70-20% двуокиси кремния, взвешенные вещества.

Результаты расчетов приведены в Приложении Г книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2. Количество выбросов загрязняющих веществ при проведении шлифованных работ приведено в таблице 3.2-1.

#### *Погрузка, разгрузка минерального материала*

В подготовительный период строительства для обустройства временных площадок и дорог, содержания существующих автомобильных дорог требуется использовать привозной грунт, песок и щебень. Минеральные материалы доставляются из карьеров и перегружаются на площадках строительства, при этом в атмосферу поступают загрязняющие вещества.

Привозной грунт, включая щебень и песок планируется доставлять к месту производства работ из карьеров ООО «Белореченский горный комбинат», ООО «Стройкарьерсервис» и АОРНП «Карьероуправление Анапское».

Вывоз излишков некондиционного местного грунта будет производиться автомобильным транспортом Подрядчика на выработанный карьер строительных песков «Чеконского месторождения» ООО «Стройкарьерсервис», расположенный в Краснодарском крае, Анапский район, хут. Чекон, на карьер АОР НП «Карьероуправление Анапское» и на карьер ООО «Двина».

Расчет максимальных разовых (г/с) и валовых (т/год) выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при проведении работ по перегрузке сыпучих материалов рассчитываются по программе «РНВ-Эколог» (версия 4.0.0.2), разработанной Фирмой «Интеграл».

Программа реализует следующие методические документы:

- «Методическое пособие по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», Новороссийск, 2002 г.;
- «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб, 2005 г.;
- Письмо НИИ Атмосфера № 07-2/349 от 02.04.2007 г.;
- Письмо НИИ Атмосфера № 07-2/930 от 30.08.2007 г.;
- Письмо НИИ Атмосфера № 07-2/929 от 30.08.2007 г..

В процессе проведения земляных работ в атмосферу выделяются: пыль неорганическая (70-20% SiO<sub>2</sub>) и пыль неорганическая (SiO<sub>2</sub> - <20%). В соответствии с «Методическим пособием по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», Новороссийск, 2002 г. при пересыпке песка влажностью более 3 % выбросы считать равными нулю.

Обосновывающие расчеты количества выбросов загрязняющих веществ на перегрузочных пунктах в подготовительный и основной периоды строительства приведены в Приложении Г. Количество выбросов загрязняющих веществ приведены в таблице 3.2-1.

#### *Изоляционные работы*

При укладке газопровода производится изоляция сварных стыков. В процессе проведения данных работ в атмосферу выделяются предельные углеводороды (C12-C19).

Расчет выбросов при производстве битумных работ производится согласно Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров. Новополюк, 1997г.

Результаты расчетов приведены в Приложении Г книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2. Количество выбросов загрязняющих веществ при проведении работ приведено в таблице 3.2-1.

Согласно материалам ПОС и графику строительства некоторые виды строительномонтажных работ для сухопутного и морского участков газопровода «Южный поток» происходят одновременно. В связи с этим, при выборе варианта рассеивания учитывались работы машин и механизмов сухопутного участка строительства и суда, задействованные при работе на акватории на участке выхода из микротоннеля. В связи с этим перечень загрязняющих веществ приведен для двух участков (таблица 3.2-1).

Таблица 3.2-1 Параметры источников выбросов загрязняющих веществ в период строительно-монтажных работ для сухопутного участка

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			
					Скорость м/с	Объём м³/с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Площадка: 1 Строительство. Морской участок																		
Самоотводной земснаряд с волочащимся грунтоприемником (типа «Тассола») Саморазгружающаяся грунтоотвозная шаланда Фрезерный земснаряд (типа «Диксон») Грейферный кран (типа «Каммаг 2») Специальное судно	Работы на акватории. Разработка котлованов	6001	25	1,50	15,00	26,50	500,00	262296	202885	262173	202783	400	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,929049	5,153600		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,313470	0,837460	
															0328	Углерод (Сажа)	0,082694	0,365571
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,916056	1,368000
															0337	Углерод оксид	1,876125	4,683000
															0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000002	0,000007
															1325	Формальдегид	0,022238	0,077486
													2732	Керосин	0,533714	1,937143		
Площадка: 2 Строительство. Микротоннель																		
Буровая установка 200 кВт	Буровая установка Bauer BG-36	2501	5	0,40	318,30	00,90	250,00	263395	203786	263395	203786	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,149333	1,243200		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,024267	0,202020	
															0328	Углерод (Сажа)	0,005556	0,047571
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,077778	0,666000
															0337	Углерод оксид	0,147222	1,221000
															0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1,75E-07	0,000001
															1325	Формальдегид	0,001587	0,012686
													2732	Керосин	0,038095	0,317143		
Генератор 1,7 МВт	Строительство микротоннеля ДЭС 1,7 МВт	2502	5	0,50	318,30	08,00	500,00	263410	203762	263410	203762	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,269333	1,836800		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,206267	0,298480	
														0328	Углерод (Сажа)	0,047222	0,070286	

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			
					Скорость м/с	Объем м <sup>3</sup> /с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
													0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,661111	0,984000		
													0337	Углерод оксид	1,251389	1,804000		
													0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000001	0,000002		
													1325	Формальдегид	0,013492	0,018743		
													2732	Керосин	0,323809	0,468571		
Генератор 1,7 МВТ	Строительство микротоннеля ДЭС 1,7 М Вт	2503	5	0,50	318,30	08,00	500,00	263395	203786	263395	203786	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1,269333	1,836800		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,206267	0,298480	
															0328	Углерод (Сажа)	0,047222	0,070286
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,661111	0,984000
															0337	Углерод оксид	1,251389	1,804000
															0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000001	0,000002
															1325	Формальдегид	0,013492	0,018743
															2732	Керосин	0,323809	0,468571
Компрессор	Заполнение раствором	2504	5	0,40	95,50	12,00	250,00	263443	203780	263443	203780	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,012818	0,261440		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,002083	0,042484	
															0328	Углерод (Сажа)	0,000778	0,016286
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,004278	0,085500
															0337	Углерод оксид	0,014000	0,285000
															0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1,40E-08	2,99E-07
															1325	Формальдегид	0,000167	0,003257
															2732	Керосин	0,004000	0,081429
Трал Трубовоз Автокран Г/п-25 т.	Подготовительные работы	7001	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263402	203724	263590	203889	230	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,350718	0,543835		
														0304	Азот (II) оксид	0,078366	0,091603	



Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
					Скорость м/с	Объем м <sup>3</sup> /с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Камаз Погрузчик														(Азота оксид)		
													0328	Углерод (Сажа)	0,054220	0,078289
													0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,039124	0,056697
													0337	Углерод оксид	0,315893	0,459166
													0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	2,55E-07	0,000003
													1325	Формальдегид	0,002318	0,027429
													2732	Керосин	0,090194	0,130911
Бульдозер Эскаватор	Сооружение котлованов для проходки микротоннеля	7002	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263402	203724	263590	203889	230	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,085926	0,505003
													0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,013963	0,082063
													0328	Углерод (Сажа)	0,016078	0,078754
													0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,009798	0,053637
													0337	Углерод оксид	0,076917	0,431501
													2732	Керосин	0,021991	0,123562
Кран Автобетоносмеситель	Монтаж и проходка микротоннелей	7003	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263402	203724	263590	203889	230	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,171852	0,636606
													0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,027926	0,103449
													0328	Углерод (Сажа)	0,028110	0,098933
													0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,018681	0,068025
													0337	Углерод оксид	0,148552	0,543509
													2732	Керосин	0,042489	0,155475
Трубоукладчик г/п 92т	Монтаж рабочей трубы	7004	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263402	203724	263590	203889	230	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,085926	0,326400
													0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,013963	0,053039
													0328	Углерод (Сажа)	0,012032	0,025381
													0330	Сера диоксид-Ангидрид	0,008883	0,092215

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ		
					Скорость м/с	Объем м <sup>3</sup> /с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
														сернистый			
													0337	Углерод оксид	0,071635	0,339155	
													0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1,40E-08	2,99E-07	
													1325	Формальдегид	0,000167	0,003257	
													2732	Керосин	0,020498	0,096924	
Сварка и резка труб в двухтрубные секции на строительной площадке Сварка двухтрубных секций в трубопровод в траншее Сварка проволокой	Протягивание и сварка газопровода (сварочные работы)	7005	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263402	203724	263590	203889	230	0118	Титан диоксид	0,000006	0,000001	
														0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,010214	0,001354
														0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,000425	0,000242
														0203	Хром (Хром шестивалентный)	0,000617	0,000107
														0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,002990	0,000459
														0337	Углерод оксид	0,005938	0,000676
														0342	Гидрофторид	0,005500	0,000627
														0344	Фториды плохо растворимые	0,000125	0,000098
														2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,000325	0,000059
Автозаправщик АЗС	Заправка механизмов	7006	2	0,00	00,00	00,00	00,00	263402	203724	263590	203889	230	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,014112	0,010446	
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,002293	0,001697
														0328	Углерод (Сажа)	0,002687	0,001624
														0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,001374	0,001048
														0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,000329	0,000329
														0337	Углерод оксид	0,038924	0,016201

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			
					Скорость м/с	Объем м <sup>3</sup> /с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
													2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,001611	0,000526		
													2732	Керосин	0,004272	0,002615		
													2754	Углеводороды предельные С12-С19	0,117283	0,057631		
Автобус ПАЗ Автомобиль УАЗ	Смена вахты	7008	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263402	203724	263590	203889	230	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,085367	0,012907		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,013872	0,002098	
															0328	Углерод (Сажа)	0,011844	0,001791
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,008728	0,001320
															0337	Углерод оксид	0,071119	0,010754
															2732	Керосин	0,020149	0,003047
Емкость ДТ 25 м <sup>3</sup>	Заправка емкости с ДТ 25 м <sup>3</sup>	7009	2	0,00	00,00	00,00	00,00	263402	203813	263395	203807	6	0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,000131	0,000032		
														2754	Углеводороды предельные С12-С19	0,011526	0,011526	
Емкость ДТ 50 м <sup>3</sup>	Заправка емкости с ДТ 50 м <sup>3</sup>	7010	2	0,00	00,00	00,00	00,00	263414	203782	263421	203774	8	0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,000262	0,000049		
														2754	Углеводороды предельные С12-С19	0,093488	0,017289	
Площадка: 3 Строительство. Сухопутный участок																		
Генератор 250 кВт	Генератор электроэнергии	3501	5	0,40	12,10	01,50	250,00	264738	204907	264738	204907	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,213333	17,664000		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,034667	2,870400	
															0328	Углерод (Сажа)	0,009921	0,788572
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,083333	6,900000
															0337	Углерод оксид	0,215278	17,940000
															0703	Бенз/а/пирен (3,4-	2,38E-07	0,000022

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			
					Скорость м/с	Объем м <sup>3</sup> /с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
														Бензпирен)				
													1325	Формальдегид	0,002381	0,197144		
													2732	Керосин	0,057540	4,731428		
Генератор 500 кВт	Гидроиспытания	3502	5	0,40	12,10	01,50	250,00	264716	204789	264716	204789	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,483840	0,705600		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,078624	0,114660	
															0328	Углерод (Сажа)	0,018000	0,027000
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,252000	0,378000
															0337	Углерод оксид	0,477000	0,693000
															0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000001	0,000001
															1325	Формальдегид	0,005143	0,007200
															2732	Керосин	0,123429	0,180000
Генератор 100 кВт	Генератор электроэнергии	3503	5	0,40	12,10	01,50	250,00	264738	204907	264738	204907	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,085333	5,120000		
															0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,013867	0,832000
															0328	Углерод (Сажа)	0,003968	0,228572
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,033333	2,000000
															0337	Углерод оксид	0,086111	5,200000
															0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	9,50E-08	0,000006
															1325	Формальдегид	0,000952	0,057144
															2732	Керосин	0,023016	1,371428
Бульдозер АвтоГрейдер Экскаватор Самосвал Одноковшовый экскаватор	Подготовительные работы	8501	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263590	203889	263898	204184	200	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,237543	2,347602		
															0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,038601	0,381486
															0328	Углерод (Сажа)	0,044311	0,364170
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,026512	0,248224

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			
					Скорость м/с	Объем м³/с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
													0337	Углерод оксид	0,212685	2,006114		
													2732	Керосин	0,060243	0,571340		
Бульдозер АвтоГрейдер Эскаватор Самосвал Одноковшовый экскаватор Кран	Земляные работы	8502	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263590	203889	263898	204184	200	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,237543	2,109608		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,038601	0,342812	
															0328	Углерод (Сажа)	0,044311	0,327654
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,026512	0,223468
															0337	Углерод оксид	0,212685	1,802636
															2732	Керосин	0,060243	0,514060
Бульдозер АвтоГрейдер Эскаватор Самосвал Одноковшовый экскаватор	Рытье траншеи для трубопроводов	8503	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263590	203889	263898	204184	200	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,151511	1,679576		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,024621	0,272930	
															0328	Углерод (Сажа)	0,028261	0,260635
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,016984	0,176415
															0337	Углерод оксид	0,135624	1,435682
															2732	Керосин	0,038397	0,408884
Бульдозер АвтоГрейдер Эскаватор Одноковшовый экскаватор Трубоукладчик	Изготовление и укладка трубопровода	8504	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263590	203889	263898	204184	200	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,204750	2,302418		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,033272	0,374144	
															0328	Углерод (Сажа)	0,038220	0,357953
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,022919	0,244431
															0337	Углерод оксид	0,183332	1,967236
															2732	Керосин	0,052040	0,561608
Бульдозер АвтоГрейдер Эскаватор Самосвал Одноковшовый	Обратная засыпка траншеи, рекультивация	8505	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263590	203889	263898	204184	200	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,204750	1,293184		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,033272	0,210142	
															0328	Углерод (Сажа)	0,038220	0,200241

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
					Скорость м/с	Объем м <sup>3</sup> /с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
экскаватор													0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,022919	0,135823
													0337	Углерод оксид	0,183332	1,105358
													2732	Керосин	0,052040	0,314136
Автозаправщик АЗС	Заправка механизмов	8506	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263590	203889	263898	204184	200	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,014112	0,010446
													0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,002293	0,001697
													0328	Углерод (Сажа)	0,002687	0,001624
													0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,001374	0,001048
													0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,000329	0,000329
													0337	Углерод оксид	0,038924	0,016201
													2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,001611	0,000526
													2732	Керосин	0,004272	0,002615
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,117283	0,057631													
Вахтовый автомобиль Автолаборатория	Перевозка сотрудников	8507	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263590	203889	263898	204184	200	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,019307	0,026508
													0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,003137	0,004307
													0328	Углерод (Сажа)	0,003714	0,004146
													0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,001908	0,002695
													0337	Углерод оксид	0,058936	0,044505
													2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,004833	0,002923
													2732	Керосин	0,005841	0,006616
Кран 370кВт	Монтаж тяжеловесного оборудования	8508	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263590	203889	263898	204184	200	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,085926	0,032480
													0304	Азот (II) оксид	0,013963	0,005278

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			
					Скорость м/с	Объем м <sup>3</sup> /с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
														(Азота оксид)				
													0328	Углерод (Сажа)	0,012032	0,004548		
													0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,008883	0,003358		
													0337	Углерод оксид	0,071635	0,027078		
													2732	Керосин	0,020498	0,007748		
Лакокрасочные работы Битумные работы Резка Зачистка стыков Сварка в траншее электродами Сварка паволокой в траншее Шлифовка трубы сухопутный участок	Сварочные работы	8509	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263590	203889	263898	204184	200	0118	Титан диоксид	0,000006	0,000001		
														0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,025446	0,002235	
															0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,001300	0,000103
															0203	Хром (Хром шестивалентный)	0,000510	0,000053
															0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,012717	0,000753
															0337	Углерод оксид	0,017862	0,001158
															0342	Гидрофторид	0,004987	0,000518
															0616	Диметилбензол (Ксилол)	0,010196	0,564701
															1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0,001129	0,035759
															1401	Пропан-2-он (Ацетон)	0,001795	0,056874
															2750	Сольвент нефта	0,000490	0,043945
															2752	Уайт-спирит	0,000245	0,021973
															2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,000082	0,008105
															2902	Взвешенные вещества	0,017732	0,163242
															2907	Пыль неорганическая	0,093488	0,017289

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			
					Скорость м/с	Объем м <sup>3</sup> /с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
														>70% SiO <sub>2</sub>				
													2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,022786	0,001112		
													2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,005000	0,000576		
Перемещение грунта (пыление)	Земляные работы (пыление)	8510	5	0,00	00,00	00,00	00,00	263590	203889	263898	204184	200	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,013953	0,354964		
Самосвал	Вывоз отходов	9001	5	0,00	00,00	00,00	00,00	264705	205188	264662	204763	275	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,022955	0,083298		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,011887	0,043136	
															0328	Углерод (Сажа)	0,006091	0,018258
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,003593	0,012378
															0337	Углерод оксид	0,029353	0,101739
															2732	Керосин	0,008203	0,028640
Площадка: 4 Строительство. ДОУ																		
Азотная станция	Азотная станция	4101	5	0,10	02,60	00,00	200,00	264737	204985	264737	204985	0	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,068667	0,013760		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,011158	0,002236	
															0328	Углерод (Сажа)	0,005833	0,001200
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,009167	0,001800
															0337	Углерод оксид	0,060000	0,012000
															0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1,08E-07	2,20E-08
															1325	Формальдегид	0,001250	0,000240
															2732	Керосин	0,030000	0,006000
Бульдозер Эскаватор Самосвал	Подготовительный период	8601	5	0,00	00,00	00,00	00,00	264730	205185	264693	204762	250	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,435202	19,368686		
														0304	Азот (II) оксид	0,070720	3,147411	



Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
					Скорость м/с	Объем м³/с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Бульдозер Бортовой автомобиль														(Азота оксид)		
													0328	Углерод (Сажа)	0,050994	0,481396
													0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,048000	1,514594
													0337	Углерод оксид	1,133338	40,480433
													0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1,65E-07	0,000012
													1325	Формальдегид	0,001833	0,068286
													2732	Керосин	0,076021	1,943536
Буровая установка Автокран Г/п-25 т	Установка арматуры, узлов пуска/приема скребков	8602	5	0,00	00,00	00,00	00,00	264730	205185	264693	204762	250	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,197926	0,964678
													0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,032163	0,159992
													0328	Углерод (Сажа)	0,016199	0,041028
													0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,067216	0,502029
													0337	Углерод оксид	0,182052	0,945493
													0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1,31E-07	0,000001
													1325	Формальдегид	0,001190	0,009486
													2732	Керосин	0,049069	0,246440
Компрессор передвижной	Гидроиспытания	8603	5	0,00	00,00	00,00	00,00	264730	205185	264693	204762	250	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,223591	8,842400
													0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,036334	1,436890
													0328	Углерод (Сажа)	0,014270	0,662714
													0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,061444	1,818500
													0337	Углерод оксид	0,212000	8,077000
													0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	2,96E-07	0,000013
													1325	Формальдегид	0,003205	0,138229
													2732	Керосин	0,077143	3,427286
													2908	Пыль	0,013953	0,354964

Источники выделения загрязняющих веществ	Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			
					Скорость м/с	Объём м³/с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17		
Автолаборатория Трубоукладчик г/п 92т	Прокладка подземного газоповода, монтаж электрических систем и КИПиА, прокладка труб и установка фитингов	8604	5	0,00	00,00	00,00	00,00	264730	205185	264693	204762	250	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,091120	0,020156		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,014807	0,003275	
															0328	Углерод (Сажа)	0,013060	0,002958
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,009417	0,002096
															0337	Углерод оксид	0,091647	0,025335
															2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,003222	0,001949
															2732	Керосин	0,022066	0,004873
Площадка: 5 Строитльство. Дорог																		
Бульдозер АвтоГрейдер Эскаватор Автокран Г/п-25 т	Устройство подъездной автодороги	8701	5	0,00	00,00	00,00	00,00	264730	205185	264693	204762	250	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,085926	0,633094		
														0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,031148	0,106110	
															0328	Углерод (Сажа)	0,016078	0,098831
															0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,009798	0,067358
															0337	Углерод оксид	0,076917	0,544071
															2732	Керосин	0,021991	0,155301

При работе строительной техники и механизмов, сопутствующих сварочным работам и других процессах в атмосферу выделяется 26 загрязняющих веществ. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период строительных работ, и их количество представлены в таблице 3.2-2.

**Таблица 3.2-2 Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу**

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0118	Титан диоксид	ОБУВ	0,50000	-	0,000012	0,000002
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0,04000	3	0,035660	0,003589
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	ПДК м/р	0,01000	2	0,001725	0,000345
0203	Хром (Хром шестивалентный)	ПДК с/с	0,00150	1	0,001127	0,000160
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20000	3	4,950090	75,585743
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40000	3	0,819022	12,321779
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15000	3	0,367754	4,726272
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	ПДК м/р	0,50000	3	1,890659	18,592659
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,00800	2	0,000723	0,000740
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00000	4	5,549687	94,023001
0342	Гидрофторид	ПДК м/р	0,02000	2	0,010487	0,001145
0344	Фториды плохо растворимые	ПДК м/р	0,20000	2	0,000125	0,000098
0616	Диметилбензол (Ксилол)	ПДК м/р	0,20000	3	0,010196	0,564701
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	1,00E-06	1	0,000004	0,000072
1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	ПДК м/р	0,10000	3	0,001129	0,035759
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,03500	2	0,041532	0,639330
1401	Пропан-2-он (Ацетон)	ПДК м/р	0,35000	4	0,001795	0,056874
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	ПДК м/р	5,00000	4	0,006444	0,005924
2732	Керосин	ОБУВ	1,20000		1,268241	18,267330
2750	Сольвент нефтя	ОБУВ	0,20000		0,000490	0,043945
2752	Уайт-спирит	ОБУВ	1,00000		0,000245	0,021973
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1,00000	4	0,222378	0,152182
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р	0,50000	3	0,017732	0,163242
2907	Пыль неорганическая >70% SiO <sub>2</sub>	ПДК м/р	0,15000	3	0,093488	0,017289
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	ПДК м/р	0,30000	3	0,037064	0,711099

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	ОБУВ	0,04000		0,005000	0,000576
Всего веществ: 26					15,332810	225,935828
в том числе твердых : 11					0,559680	5,622742
жидких/газообразных : 15					14,773118	220,313085
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6035	(2) 333 1325		333	2,01	учитывается	
6043	(2) 330 333		333	0,05	учитывается	
6046	(2) 337 2908				учитывается	
6053	(2) 342 344				учитывается	
6204	(2) 301 330		301	85,80	не учитывается	
6205	(2) 330 342				учитывается	

При строительных работах в атмосферу будут выбрасываться 11 твердых и 15 жидких/газообразных загрязняющих веществ, между которыми может образовываться 2-х компонентные группы суммации.

В соответствии с ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» не обладают эффектом суммации 2-х, 3-х и 4-х компонентные смеси, включающие диоксид азота и (или) сероводород и входящие в состав многокомпонентного загрязнения атмосферного воздуха, если удельный вес концентраций одного из них, выраженный в долях соответствующих максимальных разовых ПДК, составляет:

- в 2-х компонентной смеси более 80 %;
- в 3-х компонентной - более 70 %;
- в 4-х компонентной - более 60 %.

Таким образом, из анализа таблицы 3.2-2 следует, что при описании результатов рассеивания будут учтены все группы суммации, кроме 6204.

### 3.2.2.2 Исходные данные для расчета рассеивания загрязняющих веществ

Основные климатические характеристики района расположения объекта, необходимые для оценки воздействия на состояние атмосферного воздуха, приведены в п. 3.1.6 и 3.1.7, Приложение Г.

Коэффициенты, необходимые для расчета приземных концентраций вредных веществ, приведены ниже (таблица 3.2-3).

**Таблица 3.2-3 Коэффициенты для расчетов загрязнения атмосферы**

Характеристика	Обозначение и размерность	Величина
Коэффициент температурной стратификации атмосферы	A	200
Коэффициент учета рельефа местности для морского участка	Kp	1
Коэффициент учета рельефа местности для сухопутного участка (площадка микртоннеля)	Kp	2
Коэффициент учета рельефа местности для сухопутного участка (линейный участок газопровода)	Kp	1,5
Коэффициент учета рельефа местности сухопутного участка (площадка ДООУ)	Kp	1,2
Коэффициент учета рельефа местности для сухопутного участка (дорога)	Kp	1,04

Значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе района строительства газопровода представлены в таблице 3.2-4.

**Таблица 3.2-4 Фоновые значения концентрации**

Код в-ва	Наименование вещества	Фоновые концентрации, мг/м <sup>3</sup>				
		Штиль	Север	Восток	Юг	Запад
301	Азота диоксид	0,056	0,056	0,056	0,056	0,056
304	Азот (II) оксид	0,021	0,021	0,021	0,021	0,021
330	Сера диоксид	0,011	0,011	0,011	0,011	0,011
333	Дигидросульфид	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
337	Углерод оксид	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
703	Бенз/а/пирен	5,00E-07	5,00E-07	5,00E-07	5,00E-07	5,00E-07
1325	Формальдегид	0,008	0,008	0,008	0,008	0,008
2902	Взвешенные вещества	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14

Расчётное моделирование выполнено на прямоугольнике 27500 x 25700 м с шагом регулярной сетки 600 м × 600 м (таблица 3.2-5). Расчетная площадка, расчетные точки и источники выбросов нанесены в локальной системе координат.

**Таблица 3.2-5 Характеристики расчетной площадки**

Полное описание площадки				Ширина, (м)	Шаг, (м)		Высота, (м)
Координаты середины 1-й стороны (м)		Координаты середины 2-й стороны (м)			X	Y	
X	Y	X	Y				
268176	180802	268176	208303	25700	600	600	2

Параметры расчетных точек приведены в таблице 3.2-6, расположение точек представлено в приложении Г, арх 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

**Таблица 3.2-6 Перечень расчетных точек**

№	Координаты точки (м)		Высота (м)	Тип точки	Комментарий
	X	Y			
1	260723	202446	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
2	261410	201542	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
3	261946	203351	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
4	262632	202431	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
5	263247	202384	2	на границе жилой зоны	Пансионат "Шингари"
6	263151	203995	2	на границе жилой зоны	Перспективная жилая застройка коттеджного поселка «Лесная поляна»
7	263786	202547	2	на границе жилой зоны	Лечебно-оздоровительный комплекс ЮВЖД "Дон"
8	263757	203246	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
9	263489	204932	2	на границе жилой зоны	с. Вапрваровка г/к Анапа
10	264829	203449	2	на границе жилой зоны	СНТ "Зеленая роща"
11	264664	204052	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
12	265030	204294	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
13	264055	205166	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
14	264664	205400	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа

### 3.2.2.3 Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ

Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ проводится с целью определения уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе строительства.

Согласно материалам ПОС и графику строительства можно выделить вариант для строительно-монтажных машин и механизмов, характеризующихся наибольшей мощностью выбросов и одновременностью работы. В таблице 3.2-7 представлен перечень строительной техники и механизмов, принятый для расчета рассеивания.

Таблица 3.2-7 Перечень источников выбросов, принятых проведения расчетов рассеивания

Учет при расч.	Участки строительства	Перечень строительных механизмов и машин	№ ист.	Наименование источника	Коэф. рел.	Коорд. X1-ос. (м)	Коорд. Y1-ос. (м)	Коорд. X2-ос. (м)	Коорд. Y2-ос. (м)	Ширина источ. (м)	
+	Площадка микротоннеля. Морской участок	Микротоннелепроходческий комплекс (МТПК) AVN2000АН Кран автомобильный г/п. 150т Автобетоносмеситель 6 куб.м. Автобетононасос Глубинный вибратор ИВ-96 ДЭС 1,7 МВт Фрезерный земснаряд (типа«Диксон») Буровая установка Bauer BG-36 Экскаватор 1 куб.м.	6001	Работы на акватории	1	262296	202885	262173	202783	400	
+	Площадка микротоннеля. Сухопутный участок		2501	Буровая установка Bauer BG-36	2	263395	203786	263395	203786	-	
+			2502	Строительство микротоннеля ДЭС 1,7 МВт	2	263410	203762	263410	203762	-	
			7002	Сооружение котлованов для проходки микротоннеля	2	263402	203724	263590	203889	230	
+			7003	Монтаж и проходка микротоннелей	2	263402	203724	263590	203889	230	
+			7005	Протягивание и сварка газопровода (сварочные работы)	2	263402	203724	263590	203889	230	
+			7009	Заправка емкости с ДТ 25 м <sup>3</sup>	2	263402	203813	263395	203807	6	
+			7010	Заправка емкости с ДТ 50 м <sup>3</sup>	2	263414	203782	263421	203774	8	
+			Линейный участок	3501	Генератор электроэнергии	1,5	264738	204907	264738	204907	-
+				8503	Рытье траншеи для	1,5	263590	203889	263898	204184	210

Учет при расч.	Участки строительства	Перечень строительных механизмов и машин	№ ист.	Наименование источника	Коэф. рел.	Коорд. X1-ос. (м)	Коорд. Y1-ос. (м)	Коорд. X2-ос. (м)	Коорд. Y2-ос. (м)	Ширина источ. (м)
		Трубоукладчик		трубопроводов						
+		Сварочный агрегат Генератор 250 кВт	8504	Изготовление и укладка трубопровода	1,5	263590	203889	263898	204184	210
+		Самосвал Одноковшовый экскаватор	8505	Обратная засыпка траншеи, рекультивация	1,5	263590	203889	263898	204184	210
+		Трубоукладчик	8506	Заправка механизмов	1,5	263590	203889	263898	204184	210
+		Сварочный агрегат	8507	Перевозка сотрудников	1,5	263590	203889	263898	204184	210
+		Грейдер Экскаватор	8509	Сварочные работы	1,5	263590	203889	263898	204184	210
+		Бульдозер Самосвал	8510	Земляные работы (пыление)	1,5	263590	203889	263898	204184	210
+		Бульдозер	8601	Подготовительный период	1,2	264730	205185	264693	204762	250
+	Площадка ДОУ	Экскаватор Автосамосвал Бортовой автомобиль Кран автомобильный г/п. 150 т	8701	Устройство подъездной автодороги	1	264730	205185	264693	204762	250



При выборе варианта для расчета рассеивания учитывалась одновременность ведения работ наибольшим количеством механизмов, задействованных на акватории, строительстве линейного участка, микротоннеля, площадки ДОУ и дороги. Данный период (согласно графику строительства) определен как «наихудший» и представлен в материалах данного раздела. При этом учтено расположение источников загрязнения относительно жилой застройки, границ заповедника Утриш и зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа (для расчета рассеивания были выбраны четыре площадки с наименьшим расстоянием до нормируемых территорий).

Расстояние от участков строительства и ближайшие расчетные точки представлены в таблице 3.2-8 (см. Приложение Г, арх. 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2)

**Таблица 3.2-8 Расстояния от источников загрязнения атмосферного воздуха до нормируемых территорий**

Участки строительства	Минимальные расстояния до расчётных точек, м	Номера расчетных точек	Примечание
Площадка микротоннеля. Морской участок	410	4	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
Площадка микротоннеля. Сухопутный участок	255	6	Перспективная жилая застройка коттеджного поселка Лесная поляна
	480	8	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
Линейный участок	740	11	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
	760	9	с. Вапрваровка г-к Анапа
Площадка ДОУ	200	14	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа

Расчеты рассеивания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы произведены в соответствии с указаниями ОНД-86 Госкомгидромета по программе «Эколог» версия 3.1, разработанной ООО «Фирма Интеграл», согласованной с ГГО им. А.И. Воейкова.

Расчет проводился на основании следующих исходных данных:

- климатической характеристики района размещения объекта (таблицы 3.1-8 – 3.1-10);

- характеристики источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (таблицы 3.2-1).

Летний период является наихудшим для рассеивания загрязняющих веществ, поэтому расчет рассеивания был произведен на лето.

Рассматриваемый объект строительства располагается в непосредственной близости от охранных и рекреационных зон, поэтому нормирование осуществляется на 0,8 ПДК.

Проведение расчетов загрязнения атмосферы начинается с оценки целесообразности расчетов в соответствии с п. 8.5.14 ОНД-86, согласно которому детальные расчеты загрязнения атмосферы могут не проводиться при соблюдении условия:

$$\sum \frac{C_{M_i}}{ПДК} \leq \varepsilon,$$

где:  $\sum C_{M_i}$  - сумма максимальных концентраций  $i$ -го вредного веществ от совокупности источников данного предприятия, мг/м<sup>3</sup>;

$\varepsilon$  - коэффициент целесообразности расчета.

Для вредных веществ, у которых параметр  $\varepsilon > 0,01$  проводятся детальные расчеты загрязнения атмосферы. Значение параметра  $\varepsilon$  для выбрасываемых веществ представлено в таблице 3-2-9.

**Таблица 3.2-9 Оценка целесообразности проведения детальных расчетов**

№ п/п	Вещество (группа веществ)		Сумма (См)/ПДК
	Код	Наименование	
1	2	3	4
1	0118	Титан диоксид	0,0001781
2	0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,6168234
3	0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	1,1792376
4	0203	Хром (Хром шестивалентный)	0,5609623
5	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	110,2834428
6	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	9,6416499
7	0328	Углерод (Сажа)	21,6375706
8	0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	6,3700167
9	0333	Дигидросульфид (Сероводород)	6,7163176
10	0337	Углерод оксид	5,1946469
11	0342	Гидрофторид	3,8906758
12	0344	Фториды плохо растворимые	0,0052632
13	0616	Диметилбензол (Ксилол)	0,3219772

№ п/п	Вещество (группа веществ)		Сумма (См)/ПДК
	Код	Наименование	
1	2	3	4
14	0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,7723285
15	1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0,0712936
16	1325	Формальдегид	2,2458188
17	1401	Пропан-2-он (Ацетон)	0,0323968
18	2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,0344137
19	2732	Керосин	4,7483416
20	2750	Сольвент нефтяной	0,0154613
21	2752	Уайт-спирит	0,0015461
22	2754	Углеводороды предельные C12-C19	16,6205651
23	2902	Взвешенные вещества	0,2239914
24	2907	Пыль неорганическая >70% SiO <sub>2</sub>	3,9363712
25	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	1,0176004
26	2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,7894848
Группы веществ			
27	6035	Сероводород, формальдегид	8,9621364
28	6043	Серы диоксид и сероводород	13,0863343
29	6046	Углерода оксид и пыль цементного производства	6,2122474
30	6053	Фтористый водород и плохо растворимые соли фтора	3,8959390
31	6205	Серы диоксид и фтористый водород	5,7003847

Таким образом, расчет рассеивания нецелесообразен для веществ:

- фториды плохо растворимые;
- титан диоксид;
- уайт-спирит.

Для остальных веществ был проведен детализированный расчет и построены поля приземных концентраций.

#### 3.2.2.4 Анализ результатов расчета

Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ проводился с целью определения уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе проведения работ по строительству газопровода. В таблице 3.2-10 представлен анализ результатов рассеивания с указанием максимальных концентраций для всех загрязняющих веществ. Результаты

расчета приземных концентраций с картой рассеивания для всех веществ приведены в Приложении Г часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

**Таблица 3.2-10 Приземная концентрация загрязняющих веществ в расчетных точках, доли 0,8 ПДК**

№	Коорд Х(м)	Коорд У(м)	Высота (м)	Концентр. (0,8 д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
<b>Вещество: 0123 диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)</b>									
6	263151	203995	2	9,7e-3	98	0,60	0,000	0,000	4
11	264664	204052	2	7,4e-3	267	13,00	0,000	0,000	1
8	263757	203246	2	7,2e-3	357	13,00	0,000	0,000	1
13	264055	205166	2	6,5e-3	197	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	6,0e-3	165	13,00	0,000	0,000	4
12	265030	204294	2	5,3e-3	258	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	4,4e-3	14	13,00	0,000	0,000	4
7	263786	202547	2	4,2e-3	355	13,00	0,000	0,000	4
14	264664	205400	2	4,2e-3	215	13,00	0,000	0,000	1
10	264829	203449	2	4,1e-3	295	13,00	0,000	0,000	4
4	262632	202431	2	3,7e-3	34	13,00	0,000	0,000	1
3	261946	203351	2	3,7e-3	70	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	1,3e-3	43	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	1,3e-3	63	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 0143 Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)</b>									
6	263151	203995	2	0,02	96	0,60	0,000	0,000	4
11	264664	204052	2	0,01	268	13,00	0,000	0,000	1
8	263757	203246	2	0,01	357	13,00	0,000	0,000	1
13	264055	205166	2	0,01	196	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	0,01	165	13,00	0,000	0,000	4
12	265030	204294	2	0,01	258	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	8,4e-3	15	13,00	0,000	0,000	4
14	264664	205400	2	8,2e-3	214	13,00	0,000	0,000	1
7	263786	202547	2	8,2e-3	356	13,00	0,000	0,000	4
10	264829	203449	2	8,2e-3	297	13,00	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	7,2e-3	70	13,00	0,000	0,000	1
4	262632	202431	2	7,2e-3	34	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	2,6e-3	43	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	2,5e-3	63	13,00	0,000	0,000	1

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр. (0,8 д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
<b>Вещество: 0203 Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид)</b>									
6	263151	203995	2	0,01	115	0,70	0,000	0,000	4
8	263757	203246	2	7,5e-3	336	13,00	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	5,9e-3	261	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	5,4e-3	177	13,00	0,000	0,000	4
13	264055	205166	2	5,1e-3	199	13,00	0,000	0,000	1
7	263786	202547	2	4,3e-3	349	13,00	0,000	0,000	4
5	263247	202384	2	4,3e-3	12	13,00	0,000	0,000	4
12	265030	204294	2	4,0e-3	255	13,00	0,000	0,000	1
10	264829	203449	2	4,0e-3	287	13,00	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	3,4e-3	72	13,00	0,000	0,000	1
4	262632	202431	2	3,4e-3	33	13,00	0,000	0,000	1
14	264664	205400	2	3,3e-3	215	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	1,2e-3	43	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	1,2e-3	63	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 0301 Азота диоксид (Азот (IV) оксид)</b>									
14	264664	205400	2	0,94	173	0,80	0,350	0,350	1
6	263151	203995	2	0,83	130	12,00	0,350	0,350	4
12	265030	204294	2	0,76	335	13,00	0,350	0,350	1
11	264664	204052	2	0,73	264	13,00	0,350	0,350	1
8	263757	203246	2	0,70	357	13,00	0,350	0,350	1
13	264055	205166	2	0,69	198	13,00	0,350	0,350	1
9	263489	204932	2	0,64	165	13,00	0,350	0,350	4
4	262632	202431	2	0,61	34	13,00	0,350	0,350	1
5	263247	202384	2	0,60	12	13,00	0,350	0,350	4
3	261946	203351	2	0,60	71	13,00	0,350	0,350	1
7	263786	202547	2	0,57	349	13,00	0,350	0,350	4
10	264829	203449	2	0,57	288	13,00	0,350	0,350	4
2	261410	201542	2	0,50	42	13,00	0,350	0,350	1
1	260723	202446	2	0,48	63	13,00	0,350	0,350	1
<b>Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид)</b>									
14	264664	205400	2	0,12	173	0,80	0,066	0,066	1
6	263151	203995	2	0,10	130	12,00	0,066	0,066	4
12	265030	204294	2	0,10	335	13,00	0,066	0,066	1

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр. (0,8 д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
11	264664	204052	2	0,10	4	13,00	0,066	0,066	1
13	264055	205166	2	0,09	110	13,00	0,066	0,066	1
8	263757	203246	2	0,09	357	13,00	0,066	0,066	1
9	263489	204932	2	0,09	165	13,00	0,066	0,066	4
4	262632	202431	2	0,09	34	13,00	0,066	0,066	1
5	263247	202384	2	0,09	12	13,00	0,066	0,066	4
3	261946	203351	2	0,09	71	13,00	0,066	0,066	1
7	263786	202547	2	0,08	349	13,00	0,066	0,066	4
10	264829	203449	2	0,08	288	13,00	0,066	0,066	4
2	261410	201542	2	0,08	42	13,00	0,066	0,066	1
1	260723	202446	2	0,08	63	13,00	0,066	0,066	1
<b>Вещество: 0328 Углерод (Сажа)</b>									
6	263151	203995	2	0,11	98	0,60	0,000	0,000	4
14	264664	205400	2	0,10	174	0,80	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	0,09	267	13,00	0,000	0,000	1
8	263757	203246	2	0,08	357	13,00	0,000	0,000	1
13	264055	205166	2	0,08	197	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	0,07	165	13,00	0,000	0,000	4
12	265030	204294	2	0,06	257	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	0,05	14	13,00	0,000	0,000	4
4	262632	202431	2	0,05	34	13,00	0,000	0,000	1
7	263786	202547	2	0,05	354	13,00	0,000	0,000	4
10	264829	203449	2	0,05	295	13,00	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	0,05	70	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	0,02	43	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	0,02	62	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый)</b>									
6	263151	203995	2	0,09	131	13,00	0,027	0,027	4
14	264664	205400	2	0,07	172	13,00	0,027	0,027	1
8	263757	203246	2	0,07	327	13,00	0,027	0,027	1
12	265030	204294	2	0,06	335	13,00	0,027	0,027	1
11	264664	204052	2	0,05	259	13,00	0,027	0,027	1
13	264055	205166	2	0,05	111	13,00	0,027	0,027	1
9	263489	204932	2	0,05	183	13,00	0,028	0,028	4

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр. (0,8 д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
4	262632	202431	2	0,05	32	13,00	0,027	0,027	1
3	261946	203351	2	0,05	73	13,00	0,027	0,027	1
7	263786	202547	2	0,05	344	13,00	0,027	0,027	4
5	263247	202384	2	0,05	8	13,00	0,027	0,027	4
10	264829	203449	2	0,05	284	13,00	0,028	0,028	4
2	261410	201542	2	0,04	39	13,00	0,027	0,027	1
1	260723	202446	2	0,04	67	13,00	0,027	0,027	1
<b>Вещество: 0333 Дигидросульфид (Сероводород)</b>									
6	263151	203995	2	0,24	128	13,00	0,156	0,156	4
8	263757	203246	2	0,18	327	13,00	0,156	0,156	1
11	264664	204052	2	0,16	260	13,00	0,156	0,156	1
9	263489	204932	2	0,16	184	13,00	0,156	0,156	4
7	263786	202547	2	0,16	346	0,70	0,156	0,156	4
13	264055	205166	2	0,16	203	1,00	0,156	0,156	1
5	263247	202384	2	0,16	8	0,90	0,156	0,156	4
10	264829	203449	2	0,16	286	0,90	0,156	0,156	4
3	261946	203351	2	0,16	72	13,00	0,156	0,156	1
12	265030	204294	2	0,16	255	13,00	0,156	0,156	1
4	262632	202431	2	0,16	31	13,00	0,156	0,156	1
14	264664	205400	2	0,16	216	13,00	0,156	0,156	1
1	260723	202446	2	0,16	63	13,00	0,156	0,156	1
2	261410	201542	2	0,16	42	13,00	0,156	0,156	1
<b>Вещество: 0337 Углерод оксид</b>									
14	264664	205400	2	0,50	173	0,80	0,450	0,450	1
12	265030	204294	2	0,48	335	13,00	0,450	0,450	1
11	264664	204052	2	0,48	3	13,00	0,450	0,450	1
13	264055	205166	2	0,47	110	13,00	0,450	0,450	1
6	263151	203995	2	0,47	95	0,60	0,450	0,450	4
9	263489	204932	2	0,47	89	13,00	0,450	0,450	4
10	264829	203449	2	0,46	356	13,00	0,450	0,450	4
8	263757	203246	2	0,46	357	13,00	0,450	0,450	1
4	262632	202431	2	0,46	35	13,00	0,450	0,450	1
3	261946	203351	2	0,46	70	13,00	0,450	0,450	1
5	263247	202384	2	0,46	13	13,00	0,450	0,450	4

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр. (0,8 д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
7	263786	202547	2	0,46	351	13,00	0,450	0,450	4
2	261410	201542	2	0,46	42	13,00	0,450	0,450	1
1	260723	202446	2	0,46	62	13,00	0,450	0,450	1
<b>Вещество: 0342 Фториды газообразные</b>									
6	263151	203995	2	0,07	114	0,70	0,000	0,000	4
8	263757	203246	2	0,05	336	13,00	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	0,04	261	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	0,04	177	13,00	0,000	0,000	4
13	264055	205166	2	0,04	199	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	0,03	12	13,00	0,000	0,000	4
7	263786	202547	2	0,03	349	13,00	0,000	0,000	4
12	265030	204294	2	0,03	255	13,00	0,000	0,000	1
10	264829	203449	2	0,03	287	13,00	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	0,02	72	13,00	0,000	0,000	1
4	262632	202431	2	0,02	33	13,00	0,000	0,000	1
14	264664	205400	2	0,02	215	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	8,2e-3	43	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	8,1e-3	63	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 0616 Диметилбензол (Ксилол) (смесь изомеров о-, м-, п-)</b>									
6	263151	203995	2	6,8e-3	86	10,70	0,000	0,000	4
8	263757	203246	2	5,7e-3	358	13,00	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	5,5e-3	270	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	4,6e-3	163	13,00	0,000	0,000	4
13	264055	205166	2	4,4e-3	195	13,00	0,000	0,000	1
12	265030	204294	2	3,5e-3	259	13,00	0,000	0,000	1
10	264829	203449	2	3,0e-3	299	13,00	0,000	0,000	4
7	263786	202547	2	2,8e-3	358	13,00	0,000	0,000	4
14	264664	205400	2	2,6e-3	214	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	2,4e-3	17	13,00	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	2,1e-3	69	13,00	0,000	0,000	1
4	262632	202431	2	2,0e-3	35	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	7,2e-4	62	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	7,2e-4	43	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 0703 Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)</b>									



№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр. (0,8 д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
6	263151	203995	2	0,07	131	13,00	0,063	0,063	4
14	264664	205400	2	0,07	172	13,00	0,063	0,063	1
12	265030	204294	2	0,07	335	13,00	0,063	0,063	1
13	264055	205166	2	0,07	111	13,00	0,063	0,063	1
8	263757	203246	2	0,07	326	13,00	0,063	0,063	1
11	264664	204052	2	0,07	4	13,00	0,063	0,063	1
3	261946	203351	2	0,06	151	6,10	0,063	0,063	1
4	262632	202431	2	0,06	316	6,00	0,063	0,063	1
5	263247	202384	2	0,06	294	7,00	0,063	0,063	4
9	263489	204932	2	0,06	184	13,00	0,063	0,063	4
2	261410	201542	2	0,06	38	13,00	0,063	0,063	1
7	263786	202547	2	0,06	280	7,90	0,063	0,063	4
1	260723	202446	2	0,06	74	8,40	0,063	0,063	1
10	264829	203449	2	0,06	356	13,00	0,063	0,063	4
<b>Вещество: 1042 Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)</b>									
6	263151	203995	2	1,5e-3	86	10,70	0,000	0,000	4
8	263757	203246	2	1,3e-3	358	13,00	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	1,2e-3	270	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	1,0e-3	163	13,00	0,000	0,000	4
13	264055	205166	2	9,7e-4	195	13,00	0,000	0,000	1
12	265030	204294	2	7,8e-4	259	13,00	0,000	0,000	1
10	264829	203449	2	6,7e-4	299	13,00	0,000	0,000	4
7	263786	202547	2	6,2e-4	358	13,00	0,000	0,000	4
14	264664	205400	2	5,8e-4	214	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	5,4e-4	17	13,00	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	4,5e-4	69	13,00	0,000	0,000	1
4	262632	202431	2	4,4e-4	35	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	1,6e-4	62	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	1,6e-4	43	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 1325 Формальдегид</b>									
14	264664	205400	2	0,30	172	13,00	0,286	0,286	1
6	263151	203995	2	0,30	131	13,00	0,286	0,286	4
12	265030	204294	2	0,30	335	13,00	0,286	0,286	1
13	264055	205166	2	0,30	111	13,00	0,286	0,286	1

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр. (0,8 д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
11	264664	204052	2	0,30	4	13,00	0,286	0,286	1
8	263757	203246	2	0,29	326	13,00	0,286	0,286	1
3	261946	203351	2	0,29	151	6,10	0,286	0,286	1
4	262632	202431	2	0,29	316	6,00	0,286	0,286	1
5	263247	202384	2	0,29	294	7,00	0,286	0,286	4
9	263489	204932	2	0,29	90	13,00	0,286	0,286	4
10	264829	203449	2	0,29	356	13,00	0,286	0,286	4
2	261410	201542	2	0,29	38	13,00	0,286	0,286	1
7	263786	202547	2	0,29	280	7,90	0,286	0,286	4
1	260723	202446	2	0,29	74	8,30	0,286	0,286	1
<b>Вещество: 1401 Пропан-2-он (Ацетон)</b>									
6	263151	203995	2	6,9e-4	86	10,70	0,000	0,000	4
8	263757	203246	2	5,7e-4	358	13,00	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	5,5e-4	270	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	4,6e-4	163	13,00	0,000	0,000	4
13	264055	205166	2	4,4e-4	195	13,00	0,000	0,000	1
12	265030	204294	2	3,5e-4	259	13,00	0,000	0,000	1
10	264829	203449	2	3,1e-4	299	13,00	0,000	0,000	4
7	263786	202547	2	2,8e-4	358	13,00	0,000	0,000	4
14	264664	205400	2	2,7e-4	214	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	2,4e-4	17	13,00	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	2,1e-4	69	13,00	0,000	0,000	1
4	262632	202431	2	2,0e-4	35	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	7,3e-5	62	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	7,3e-5	43	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 2704 Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)</b>									
6	263151	203995	2	1,7e-4	86	10,70	0,000	0,000	4
8	263757	203246	2	1,4e-4	358	13,00	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	1,4e-4	270	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	1,2e-4	163	13,00	0,000	0,000	4
13	264055	205166	2	1,1e-4	195	13,00	0,000	0,000	1
12	265030	204294	2	8,9e-5	259	13,00	0,000	0,000	1
10	264829	203449	2	7,7e-5	299	13,00	0,000	0,000	4
7	263786	202547	2	7,0e-5	358	13,00	0,000	0,000	4

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр. (0,8 д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
14	264664	205400	2	6,7e-5	214	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	6,1e-5	17	13,00	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	5,2e-5	69	13,00	0,000	0,000	1
4	262632	202431	2	5,0e-5	35	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	1,8e-5	62	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	1,8e-5	43	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 2732 Керосин</b>									
6	263151	203995	2	0,02	130	12,10	0,000	0,000	4
14	264664	205400	2	0,02	173	0,80	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	0,02	264	13,00	0,000	0,000	1
8	263757	203246	2	0,01	357	13,00	0,000	0,000	1
12	265030	204294	2	0,01	335	13,00	0,000	0,000	1
13	264055	205166	2	0,01	198	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	0,01	165	13,00	0,000	0,000	4
4	262632	202431	2	0,01	34	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	0,01	12	13,00	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	0,01	71	13,00	0,000	0,000	1
7	263786	202547	2	9,2e-3	349	13,00	0,000	0,000	4
10	264829	203449	2	9,2e-3	288	13,00	0,000	0,000	4
2	261410	201542	2	6,1e-3	41	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	5,3e-3	64	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 2750 Сольвент нефти</b>									
6	263151	203995	2	3,3e-4	86	10,70	0,000	0,000	4
8	263757	203246	2	2,7e-4	358	13,00	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	2,6e-4	270	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	2,2e-4	163	13,00	0,000	0,000	4
13	264055	205166	2	2,1e-4	195	13,00	0,000	0,000	1
12	265030	204294	2	1,7e-4	259	13,00	0,000	0,000	1
10	264829	203449	2	1,5e-4	299	13,00	0,000	0,000	4
7	263786	202547	2	1,3e-4	358	13,00	0,000	0,000	4
14	264664	205400	2	1,3e-4	214	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	1,2e-4	17	13,00	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	9,8e-5	69	13,00	0,000	0,000	1
4	262632	202431	2	9,6e-5	35	13,00	0,000	0,000	1

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр. (0,8 д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
1	260723	202446	2	3,5e-5	62	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	3,5e-5	43	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 2754 Углеводороды предельные C12-C19</b>									
6	263151	203995	2	0,17	129	13,00	0,000	0,000	4
8	263757	203246	2	0,06	327	13,00	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	0,02	262	0,70	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	0,02	179	0,60	0,000	0,000	4
7	263786	202547	2	0,02	346	0,70	0,000	0,000	4
13	264055	205166	2	0,02	202	1,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	0,01	9	0,90	0,000	0,000	4
12	265030	204294	2	0,01	255	13,00	0,000	0,000	1
10	264829	203449	2	0,01	287	0,90	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	0,01	72	13,00	0,000	0,000	1
4	262632	202431	2	0,01	31	13,00	0,000	0,000	1
14	264664	205400	2	0,01	216	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	5,4e-3	42	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	5,4e-3	63	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 2902 Взвешенные вещества</b>									
6	263151	203995	2	0,35	86	10,70	0,350	0,350	4
8	263757	203246	2	0,35	358	13,00	0,350	0,350	1
11	264664	204052	2	0,35	270	13,00	0,350	0,350	1
9	263489	204932	2	0,35	163	13,00	0,350	0,350	4
13	264055	205166	2	0,35	195	13,00	0,350	0,350	1
12	265030	204294	2	0,35	259	13,00	0,350	0,350	1
10	264829	203449	2	0,35	299	13,00	0,350	0,350	4
7	263786	202547	2	0,35	358	13,00	0,350	0,350	4
14	264664	205400	2	0,35	214	13,00	0,350	0,350	1
5	263247	202384	2	0,35	17	13,00	0,350	0,350	4
3	261946	203351	2	0,35	69	13,00	0,350	0,350	1
4	262632	202431	2	0,35	35	13,00	0,350	0,350	1
1	260723	202446	2	0,35	62	13,00	0,350	0,350	1
2	261410	201542	2	0,35	43	13,00	0,350	0,350	1
<b>Вещество: 2907 Пыль неорганическая &gt;70% SiO2</b>									
6	263151	203995	2	0,08	86	10,70	0,000	0,000	4

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр. (0,8 д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
8	263757	203246	2	0,07	358	13,00	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	0,07	270	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	0,06	163	13,00	0,000	0,000	4
13	264055	205166	2	0,05	195	13,00	0,000	0,000	1
12	265030	204294	2	0,04	259	13,00	0,000	0,000	1
10	264829	203449	2	0,04	299	13,00	0,000	0,000	4
7	263786	202547	2	0,03	358	13,00	0,000	0,000	4
14	264664	205400	2	0,03	214	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	0,03	17	13,00	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	0,03	69	13,00	0,000	0,000	1
4	262632	202431	2	0,02	35	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	8,8e-3	62	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	8,8e-3	43	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 2908 Пыль неорганическая: 70-20% SiO<sub>2</sub></b>									
6	263151	203995	2	0,02	86	10,70	0,000	0,000	4
8	263757	203246	2	0,01	358	13,00	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	0,01	270	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	0,01	164	13,00	0,000	0,000	4
13	264055	205166	2	0,01	195	13,00	0,000	0,000	1
12	265030	204294	2	8,5e-3	259	13,00	0,000	0,000	1
10	264829	203449	2	7,3e-3	299	13,00	0,000	0,000	4
7	263786	202547	2	6,7e-3	358	13,00	0,000	0,000	4
14	264664	205400	2	6,4e-3	214	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	5,9e-3	17	13,00	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	5,0e-3	69	13,00	0,000	0,000	1
4	262632	202431	2	4,8e-3	35	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	1,8e-3	62	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	1,8e-3	43	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 2930 Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)</b>									
6	263151	203995	2	0,02	86	10,70	0,000	0,000	4
8	263757	203246	2	0,01	358	13,00	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	0,01	270	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	0,01	163	13,00	0,000	0,000	4
13	264055	205166	2	0,01	195	13,00	0,000	0,000	1

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр. (0,8 д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
12	265030	204294	2	8,6e-3	259	13,00	0,000	0,000	1
10	264829	203449	2	7,5e-3	299	13,00	0,000	0,000	4
7	263786	202547	2	6,8e-3	358	13,00	0,000	0,000	4
14	264664	205400	2	6,5e-3	214	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	5,9e-3	17	13,00	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	5,0e-3	69	13,00	0,000	0,000	1
4	262632	202431	2	4,9e-3	35	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	1,8e-3	62	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	1,8e-3	43	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 6046 Углерода оксид и пыль цементного производства</b>									
14	264664	205400	2	0,05	174	0,80	0,000	0,000	1
6	263151	203995	2	0,03	90	0,70	0,000	0,000	4
12	265030	204294	2	0,03	335	13,00	0,000	0,000	1
8	263757	203246	2	0,03	358	13,00	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	0,03	268	13,00	0,000	0,000	1
13	264055	205166	2	0,02	196	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	0,02	164	13,00	0,000	0,000	4
4	262632	202431	2	0,02	35	13,00	0,000	0,000	1
10	264829	203449	2	0,02	298	13,00	0,000	0,000	4
5	263247	202384	2	0,02	15	13,00	0,000	0,000	4
3	261946	203351	2	0,01	70	13,00	0,000	0,000	1
7	263786	202547	2	0,01	356	13,00	0,000	0,000	4
2	261410	201542	2	8,6e-3	42	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	7,5e-3	62	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 6053 Фтористый водород и плохо растворимые соли фтора</b>									
6	263151	203995	2	0,07	114	0,70	0,000	0,000	4
8	263757	203246	2	0,05	336	13,00	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	0,04	261	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	0,04	177	13,00	0,000	0,000	4
13	264055	205166	2	0,04	199	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	0,03	12	13,00	0,000	0,000	4
7	263786	202547	2	0,03	349	13,00	0,000	0,000	4
12	265030	204294	2	0,03	255	13,00	0,000	0,000	1
10	264829	203449	2	0,03	287	13,00	0,000	0,000	4

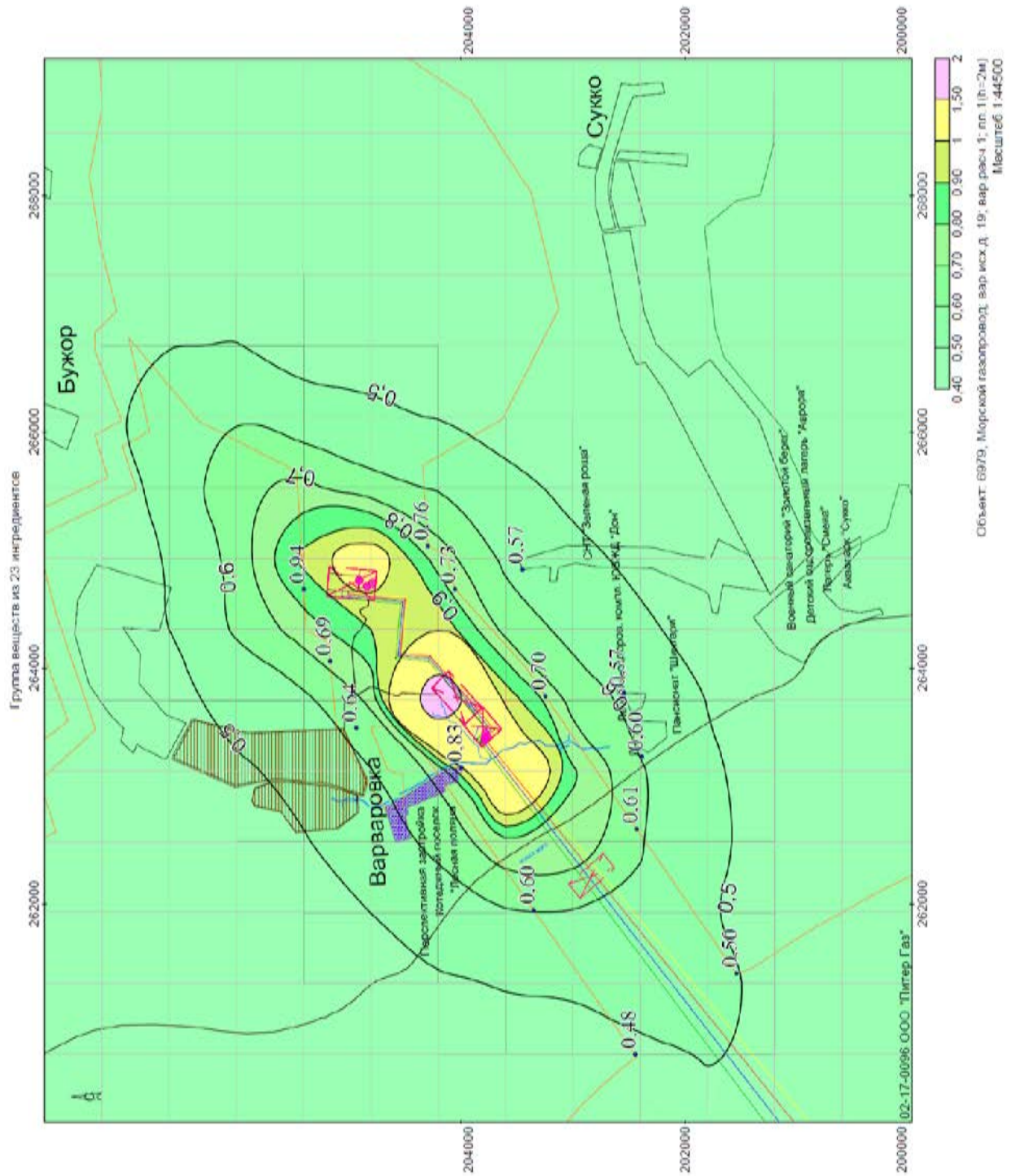
№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр. (0,8 д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
3	261946	203351	2	0,02	72	13,00	0,000	0,000	1
4	262632	202431	2	0,02	33	13,00	0,000	0,000	1
14	264664	205400	2	0,02	215	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	8,2e-3	43	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	8,1e-3	63	13,00	0,000	0,000	1
<b>Вещество: 6035 Сероводород, формальдегид</b>									
6	263151	203995	2	0,54	129	13,00	0,442	0,442	4
8	263757	203246	2	0,48	327	13,00	0,442	0,442	1
14	264664	205400	2	0,46	172	13,00	0,442	0,442	1
9	263489	204932	2	0,46	184	13,00	0,442	0,442	4
12	265030	204294	2	0,46	335	13,00	0,442	0,442	1
11	264664	204052	2	0,45	259	13,00	0,442	0,442	1
7	263786	202547	2	0,45	343	13,00	0,442	0,442	4
13	264055	205166	2	0,45	111	13,00	0,442	0,442	1
5	263247	202384	2	0,45	7	13,00	0,442	0,442	4
3	261946	203351	2	0,45	73	13,00	0,442	0,442	1
4	262632	202431	2	0,45	31	13,00	0,442	0,442	1
10	264829	203449	2	0,45	284	13,00	0,442	0,442	4
2	261410	201542	2	0,45	40	13,00	0,442	0,442	1
1	260723	202446	2	0,45	65	13,00	0,442	0,442	1
<b>Вещество: 6043 Серы диоксид и сероводород</b>									
6	263151	203995	2	0,33	129	13,00	0,184	0,184	4
8	263757	203246	2	0,25	327	13,00	0,184	0,184	1
14	264664	205400	2	0,23	172	13,00	0,184	0,184	1
11	264664	204052	2	0,22	259	13,00	0,184	0,184	1
9	263489	204932	2	0,22	183	13,00	0,184	0,184	4
12	265030	204294	2	0,22	335	13,00	0,184	0,184	1
13	264055	205166	2	0,21	203	13,00	0,184	0,184	1
7	263786	202547	2	0,21	344	13,00	0,184	0,184	4
3	261946	203351	2	0,21	73	13,00	0,184	0,184	1
4	262632	202431	2	0,21	32	13,00	0,184	0,184	1
5	263247	202384	2	0,21	8	13,00	0,184	0,184	4
10	264829	203449	2	0,21	284	13,00	0,184	0,184	4
2	261410	201542	2	0,20	40	13,00	0,184	0,184	1

№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр. (0,8 д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
1	260723	202446	2	0,20	65	13,00	0,184	0,184	1
<b>Вещество: 6205 Серы диоксид и фтористый водород</b>									
6	263151	203995	2	0,06	130	11,50	0,000	0,000	4
8	263757	203246	2	0,04	329	13,00	0,000	0,000	1
11	264664	204052	2	0,04	260	13,00	0,000	0,000	1
9	263489	204932	2	0,03	180	13,00	0,000	0,000	4
13	264055	205166	2	0,03	200	13,00	0,000	0,000	1
12	265030	204294	2	0,03	254	13,00	0,000	0,000	1
5	263247	202384	2	0,03	11	13,00	0,000	0,000	4
7	263786	202547	2	0,03	347	13,00	0,000	0,000	4
10	264829	203449	2	0,03	286	13,00	0,000	0,000	4
4	262632	202431	2	0,02	33	13,00	0,000	0,000	1
3	261946	203351	2	0,02	72	13,00	0,000	0,000	1
14	264664	205400	2	0,02	216	13,00	0,000	0,000	1
2	261410	201542	2	0,01	41	13,00	0,000	0,000	1
1	260723	202446	2	0,01	65	13,00	0,000	0,000	1

Максимальное негативное воздействие будет оказано по диоксиду азота: 0,94 от 0,8 ПДК м/р в расчетной точке № 14 (Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа). Значения концентраций для всех остальных загрязняющих веществ не превышает 0,83 от 0,8 ПДК в расчетных точках.

Согласно ОНД -86 и Методическому пособию по расчету и нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, 2012 г. к зоне влияния выбросов относятся территории расположенные внутри границы, которая определяется по 0,05 ПДК. На рисунке 3.2-1 показано поле максимальных приземных концентраций для 23 ингредиентов. Территория расположенная внутри границы 0,05 ПДК относится к зоне влияния выбросов загрязняющих веществ от источников площадки строительства. Зона влияния для всех веществ представлена на рисунке 3.2-2.





**Рисунок 3.2-1 Результат расчета максимальных приземных концентраций для 23 ингредиентов**

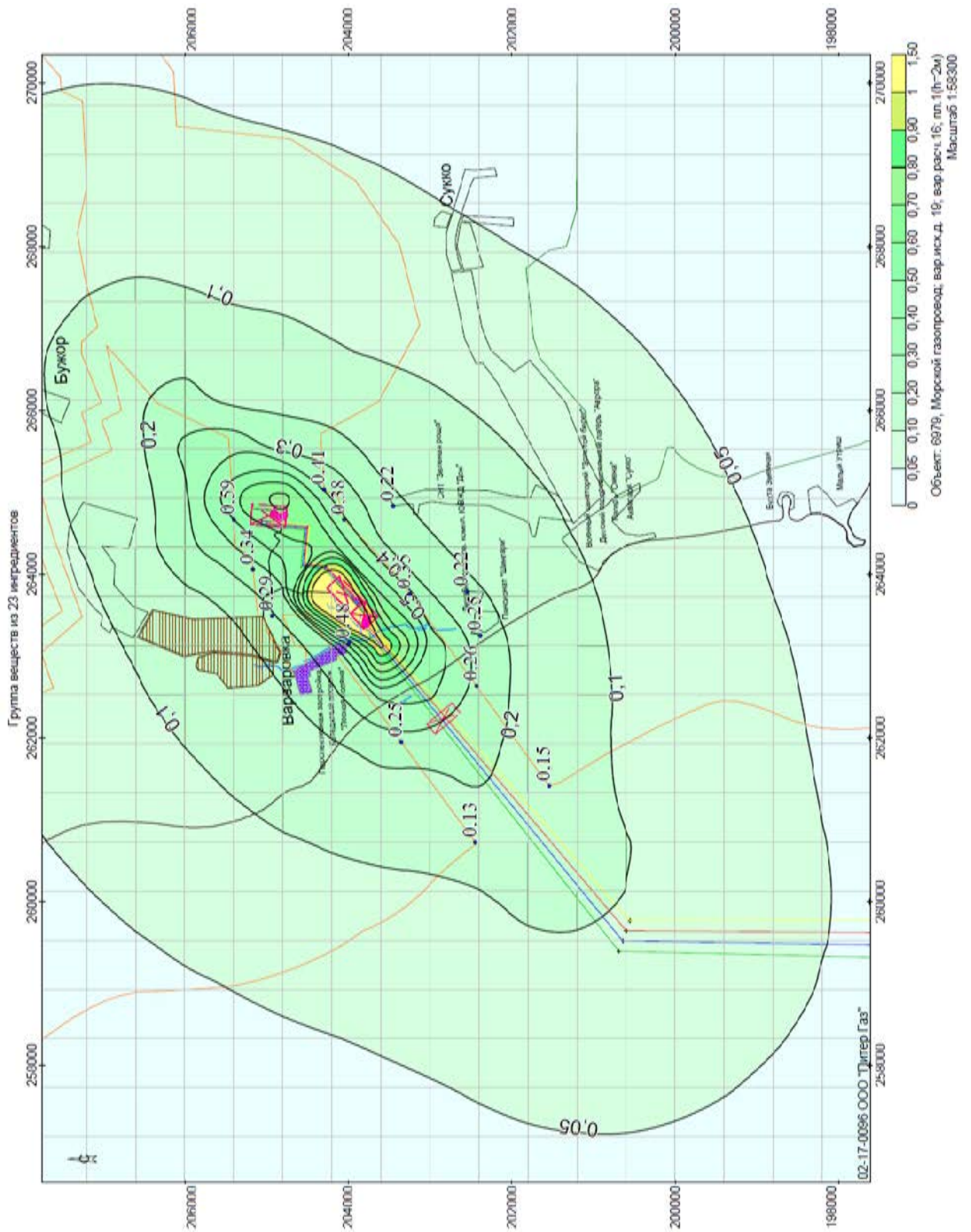


Рисунок 3.2-2 Зона влияния для 23 ингредиентов

### 3.2.2.5 Предложения по нормативам ПДВ на период строительства

Учитывая, что на нормируемых территориях концентрации загрязняющих веществ находятся в допустимых пределах (не превышают 0,8 ПДК ни по одному из веществ) выбросы от источников рекомендуется установить на уровне ПДВ (таблица 3.2-11).

**Таблица 3.2-11 Выбросы вредных веществ на период строительства**

Вещество		Суммарный выброс вещества		П Д В (2014 -2018 гг.)	
код	наименование	г/с	т/год	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6
0118	Титан диоксид	0,000012	0,000002	0,000012	0,000002
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,035660	0,003589	0,035660	0,003589
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,001725	0,000345	0,001725	0,000345
0203	Хром (Хром шестивалентный)	0,001127	0,000160	0,001127	0,000160
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	4,950090	75,585743	4,950090	75,585743
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,819022	12,321779	0,819022	12,321779
0328	Углерод (Сажа)	0,367754	4,726272	0,367754	4,726272
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	1,890659	18,592659	1,890659	18,592659
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,000723	0,000740	0,000723	0,000740
0337	Углерод оксид	5,549687	94,023001	5,549687	94,023001
0342	Гидрофторид	0,010487	0,001145	0,010487	0,001145
0344	Фториды плохо растворимые	0,000125	0,000098	0,000125	0,000098
0616	Диметилбензол (Ксилол)	0,010196	0,564701	0,010196	0,564701
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000004	0,000072	0,000004	0,000072
1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0,001129	0,035759	0,001129	0,035759
1325	Формальдегид	0,041532	0,639330	0,041532	0,639330
1401	Пропан-2-он (Ацетон)	0,001795	0,056874	0,001795	0,056874
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,006444	0,005924	0,006444	0,005924
2732	Керосин	1,268241	18,267330	1,268241	18,267330
2750	Сольвент нефтяной	0,000490	0,043945	0,000490	0,043945
2752	Уайт-спирит	0,000245	0,021973	0,000245	0,021973
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,222378	0,152182	0,222378	0,152182
2902	Взвешенные вещества	0,017732	0,163242	0,017732	0,163242
2907	Пыль неорганическая >70% SiO <sub>2</sub>	0,093488	0,017289	0,093488	0,017289
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,037064	0,711099	0,037064	0,711099

Вещество		Суммарный выброс вещества		П Д В (2014 -2018 гг.)	
код	наименование	г/с	т/год	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,005000	0,000576	0,005000	0,000576

### 3.2.2.6 Мероприятия по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях

Регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) предусматривает кратковременное сокращение выбросов, приводящих к формированию высокого уровня загрязнения воздуха, до уровня, наблюдаемого при отсутствии НМУ. Регулирование выбросов осуществляется с учетом прогноза НМУ на основе предупреждений о возможном опасном росте концентраций примесей в воздухе с целью его предотвращения.

В зависимости от ожидаемого уровня загрязнения атмосферного воздуха составляются предупреждения трех степеней, которым соответствуют три режима работы предприятий в периоды НМУ.

Мероприятия по регулированию выбросов при НМУ разрабатывают головные ведомственные организации совместно с предприятием в соответствии с руководящим документом РД 52.04.52-85 или ведомственным отраслевым документом, разработанным на базе РД 52.04.52-85 и согласованным с органами Госкомгидромета.

Под регулированием выбросов вредных веществ в атмосферу понимается их кратковременное сокращение в периоды НМУ, приводящих к формированию высокого уровня загрязнения воздуха.

При разработке мероприятий по кратковременному сокращению выбросов в периоды неблагоприятных метеословий необходимо учитывать следующее:

- мероприятия должны быть достаточно эффективными и практически выполнимыми.
- мероприятия должны учитывать специфику конкретных строительных процессов.
- осуществление разработанных мероприятий, по возможности, не должно сопровождаться остановкой строительных работ.

Предупреждение о повышении уровня загрязнения воздуха в связи с ожидаемыми НМУ составляют в прогностических подразделениях Росгидромета. В зависимости от ожидаемого уровня загрязнения атмосферы разрабатываются предупреждения трех

ступеней, которым соответствуют три режима работы предприятия в период НМУ. Руководствуясь вышеперечисленными основными принципами разработки мероприятий по регулированию выбросов при неблагоприятных метеоусловиях, нецелесообразно останавливать строительство, это повлечет изменение графика строительных работ и увеличит воздействие на окружающую среду при последующем возобновлении процесса строительства.

Для I режима регулирования выбросов осуществляются мероприятия организационного характера. Для этого необходимо соблюдение технологического регламента производства, рассредоточить во времени работу технических агрегатов, не участвующих в едином непрерывном технологическом процессе, при работе которых выбросы вредных веществ в атмосферу достигают максимальных значений.

Учитывая специфику производства и принимая во внимание перечень источников, дающих наибольший вклад в загрязнение атмосферы, для I режима регулирования рекомендуется:

- проводить контроль за технологической дисциплиной и усилить контроль за соблюдением регламента производства строительных работ;
- рассредоточить во времени работу технологических участков, не участвующих в едином непрерывном процессе.

Внедрение предусмотренных организационно-технических мероприятий обеспечит сокращение концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы в периоды НМУ на 15%.

При II режиме регулирования выбросов осуществляются мероприятия, разработанные для I режима, а также мероприятия, влияющие на технологические процессы и сопровождающиеся снижением производительности на 20%.

При разработке мероприятий по сокращению выбросов при втором режиме целесообразно учитывать следующие мероприятия общего характера:

- ограничить использование передвижных источников на территории строительства.

При III режиме регулирования выбросов должны обеспечить сокращение концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на 40%, а в некоторых особо опасных условиях предприятиям следует полностью прекратить выбросы. Мероприятия третьего режима включают в себя мероприятия, разработанные для первого и второго режимов, а так же мероприятия позволяющие снизить выбросы за счет временного сокращения производительности.

При разработке мероприятий по сокращению выбросов при третьем режиме целесообразно учитывать следующие мероприятия общего характера:

- снизить нагрузку энергетических установок, сопровождающихся значительными выделениями загрязняющих веществ;
- усилить контроль за техническим состоянием и эксплуатацией всех механизмов.

### **3.2.3 Период эксплуатации**

В период эксплуатации берегового участка воздействие на атмосферный воздух осуществляется источниками, расположенными на площадке ДОУ, для которых характерны штатный и аварийный режимы эксплуатации.

#### **Штатный режим эксплуатации**

##### **3.2.3.1 Источники и виды воздействия**

В период штатной эксплуатации газопровода «Южный поток», источником воздействия на атмосферный воздух являются свеча стравливания с обвязки газопровода на площадке ДОУ.

##### *Свечи*

На площадке ДОУ осуществляется запуск очистного устройства в последующий участок газопровода. Стравливание газа происходит при штатном запуске и рабочем режиме. Сброс газа осуществляют через свечи. Процесс очистки газопровода осуществляется в среднем два раз в год в течение 5 часов для каждой нитки газопровода.

Технологические условия эксплуатации газопровода «Южный поток» исключают одновременный залповый выброс загрязняющих веществ из нескольких источников (8 свечей стравливания на площадке ДОУ). Интервал времени между ближайшими выбросами не может быть менее 2-х часов, требуемых на обслуживание освобожденного от газа оборудования. В связи с этим, в дальнейших расчетах учитывается один залповый источник. Сброс газа со свечи производится только в дневное время суток, в соответствии с техническим регламентом обслуживания газопровода «Южный поток».

При стравливании газа выделяются ЗВ: бутан, пентан, метан, углеводороды предельные С<sub>6</sub>-С<sub>10</sub>, этан, пропан/по метану.

Обосновывающие расчеты количества выбросов природного газа с площадки ДОУ приведены в Приложении Г книги 2, арх 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 и представлены в таблице 3.2-12.

Таблица 3.2-12 Параметры выбросов загрязняющих веществ в период эксплуатации

Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
				Скорость м/с	Объем м <sup>3</sup> /с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год
Штатная эксплуатация. Береговой участок															
Свеча	0102	21	0,08	65,73	0,33	50,00	264660	204945	264660	204945	-	0402	Бутан	0,052181	0,001879
												0405	Пентан	0,036527	0,001315
												0410	Метан	203,413534	7,322887
												0416	Углеводороды предельные С6-С10	0,172198	0,006199
												0417	Этан	1,835943	0,066094
												0418	Пропан / по метану	0,292006	0,010512
Свеча	0103	21	0,08	65,73	0,33	50,00	264662	204945	264662	204945	-	0402	Бутан	0,052181	0,001879
												0405	Пентан	0,036527	0,001315
												0410	Метан	203,413534	7,322887
												0416	Углеводороды предельные С6-С10	0,172198	0,006199
												0417	Этан	1,835943	0,066094
												0418	Пропан / по метану	0,292006	0,010512
Свеча	0104	21	0,08	65,73	0,33	50,00	264664	204944	264664	204944	-	0402	Бутан	0,052181	0,001879
												0405	Пентан	0,036527	0,001315
												0410	Метан	203,413534	7,322887
												0416	Углеводороды предельные С6-С10	0,172198	0,006199
												0417	Этан	1,835943	0,066094
												0418	Пропан / по метану	0,292006	0,010512
Свеча	0105	21	0,08	67,29	0,34	50,00	264666	204945	264666	204945	-	0402	Бутан	0,053420	0,001923
												0405	Пентан	0,037394	0,001154
												0410	Метан	208,244605	7,496806
												0416	Углеводороды предельные С6-С10	0,176288	0,006346
												0417	Этан	1,879546	0,067664
												0418	Пропан / по метану	0,298941	0,010762
Свеча	0106	21	0,08	67,29	0,34	50,00	264668	204945	264668	204945	-	0402	Бутан	0,053420	0,001923
												0405	Пентан	0,037394	0,001154

Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
				Скорость м/с	Объем м <sup>3</sup> /с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
												0410	Метан	208,244605	7,496806
												0416	Углеводороды предельные С6-С10	0,176288	0,006346
												0417	Этан	1,879546	0,067664
												0418	Пропан / по метану	0,298941	0,010762
Свеча	0107	21	0,08	67,29	0,34	50,00	264670	204945	264670	204945	-	0402	Бутан	0,053420	0,001923
												0405	Пентан	0,037394	0,001154
												0410	Метан	208,244605	7,496806
												0416	Углеводороды предельные С6-С10	0,176288	0,006346
												0417	Этан	1,879546	0,067664
												0418	Пропан / по метану	0,298941	0,010762
Свеча	0108	21	0,08	65,73	0,33	50,00	264672	204945	264672	204945	-	0402	Бутан	0,052181	0,001879
												0405	Пентан	0,036527	0,001315
												0410	Метан	203,413534	7,322887
												0416	Углеводороды предельные С6-С10	0,172198	0,006199
												0417	Этан	1,835943	0,066094
												0418	Пропан / по метану	0,292006	0,010512
Свеча	0109	21	0,08	67,29	0,34	50,00	264674	204945	264674	204945	-	0402	Бутан	0,053420	0,001923
												0405	Пентан	0,037394	0,001154
												0410	Метан	208,244605	7,496806
												0416	Углеводороды предельные С6-С10	0,176288	0,006346
												0417	Этан	1,879546	0,067664
												0418	Пропан / по метану	0,298941	0,010762



В период эксплуатации в атмосферу будут поступать 6 загрязняющих веществ. Перечень и количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации, представлены в таблице 3.2-13.

**Таблица 3.2-13 Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период штатной эксплуатации**

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0402	Бутан	ПДК м/р	200,00000	4	0,422404	0,015208
0405	Пентан	ПДК м/р	100,00000	4	0,295684	0,009876
0410	Метан	ОБУВ	50,00000		1646,632556	59,278772
0416	Углеводороды предельные С6-С10	ОБУВ	30,00000		1,393944	0,050180
0417	Этан	ОБУВ	50,00000		14,861956	0,535032
0418	Пропан / по метану	ОБУВ	50,00000		2,363788	0,085096
Всего веществ: 6					1665,970332	59,974164
в том числе твердых : 0					0,000000	0,000000
жидких/газообразных : 6					1665,970332	59,974164

Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ проводится с целью определения уровня загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации.

Для оценки степени загрязнения атмосферы выбросами выполнен ориентировочный расчет рассеивания примесей с использованием программного комплекса «Эколог», версия 3.1, реализующего методику ОНД-86, и согласованного с ГГО им. Воейкова.

Основные климатические характеристики района расположения объекта, необходимые для оценки воздействия на состояние атмосферного воздуха, приведены в п. 3.1.6 и 3.1.7. Исходные данные для расчета рассеивания представлены в п. 3.2.2.3.

Расчет произведен для летнего периода, т.к. согласно п. 2.4 ОНД-86 условия для рассеивания загрязняющих веществ в теплый период года наименее благоприятны.

Рассматриваемый объект располагается в непосредственной близости от охранных и рекреационных зон, поэтому нормирование осуществляется на 0,8 ПДК.

Расчет целесообразен не по всем веществам. В таблице 3.2-14 представлен перечень веществ, для которых расчет рассеивания нецелесообразен.

**Таблица 3.2-14 Вещества, расчет для которых нецелесообразен (критерий целесообразности расчета  $E_3=0,01$ )**

Код	Наименование	Сумма С <sub>т</sub> /ПДК
0402	Бутан	0,0000717
0405	Пентан	0,0001004
0416	Смесь углеводородов предельных С6-С10	0,0015784
0418	Пропан (по метану)	0,0016059

Характеристика и параметры площадки представлены в таблице 3.2-15.

**Таблица 3.2-15 Параметры расчётной площадки**

Полное описание площадки				Ширина, (м)	Шаг, (м)	
Координаты середины 1-й стороны (м)		Координаты середины 2-й стороны (м)			Х	У
Х	У	Х	У			
264710	211830	264710	199340	12500	300	300

В соответствии с Приложением 1 к п. 2.7. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», для оценки загрязнения окружающей среды были выбраны 2 расчетные точки (РТ 15–16), на расстоянии 250 м площадки эксплуатации с учетом розы ветров и 1 точка на границе зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа (230 м) (Приложение Г). Координаты расчетных точек, принятых для расчета, представлены в таблице 3.2-16.

**Таблица 3.2-16 Параметры расчетных точек**

№	Координаты точки (м)		Высота (м)	Тип точки	Комментарий
	Х	У			
14	264664	205400	2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
15	264657,00	204513,00	2	на границе Санитарного разрыва	Рекомендуемые минимальные расстояния от наземных магистральных газопроводов
16	264663,00	205423,00	2	на границе Санитарного разрыва	Рекомендуемые минимальные расстояния от наземных магистральных газопроводов

Для вредных веществ, у которых параметр  $\varepsilon > 0,01$  проводятся детальные расчеты загрязнения атмосферы. Значение параметра  $\varepsilon$  для вредных веществ представлено в таблице 3-2-17.

**Таблица 3.2-17 Оценка целесообразности проведения детальных расчетов**

№ п/п	Вещество (группа веществ)		Сумма (См)/ПДК
	Код	Наименование	
1	2	3	4
1	0402	Бутан	0,0004601
2	0405	Пентан	0,0006442
3	0410	Метан	7,1747249
4	0416	Углеводороды предельные С6-С10	0,0101228
5	0417	Этан	0,0647567
6	0418	Пропан / по метану	0,0102995

Расчет целесообразен для метана и этана.

### 3.2.3.2 Анализ результатов расчета

В таблице 3.2-18 представлен анализ результатов расчета рассеивания для всех веществ с максимальными значениями приземной концентрации (Приложении Г, часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2)

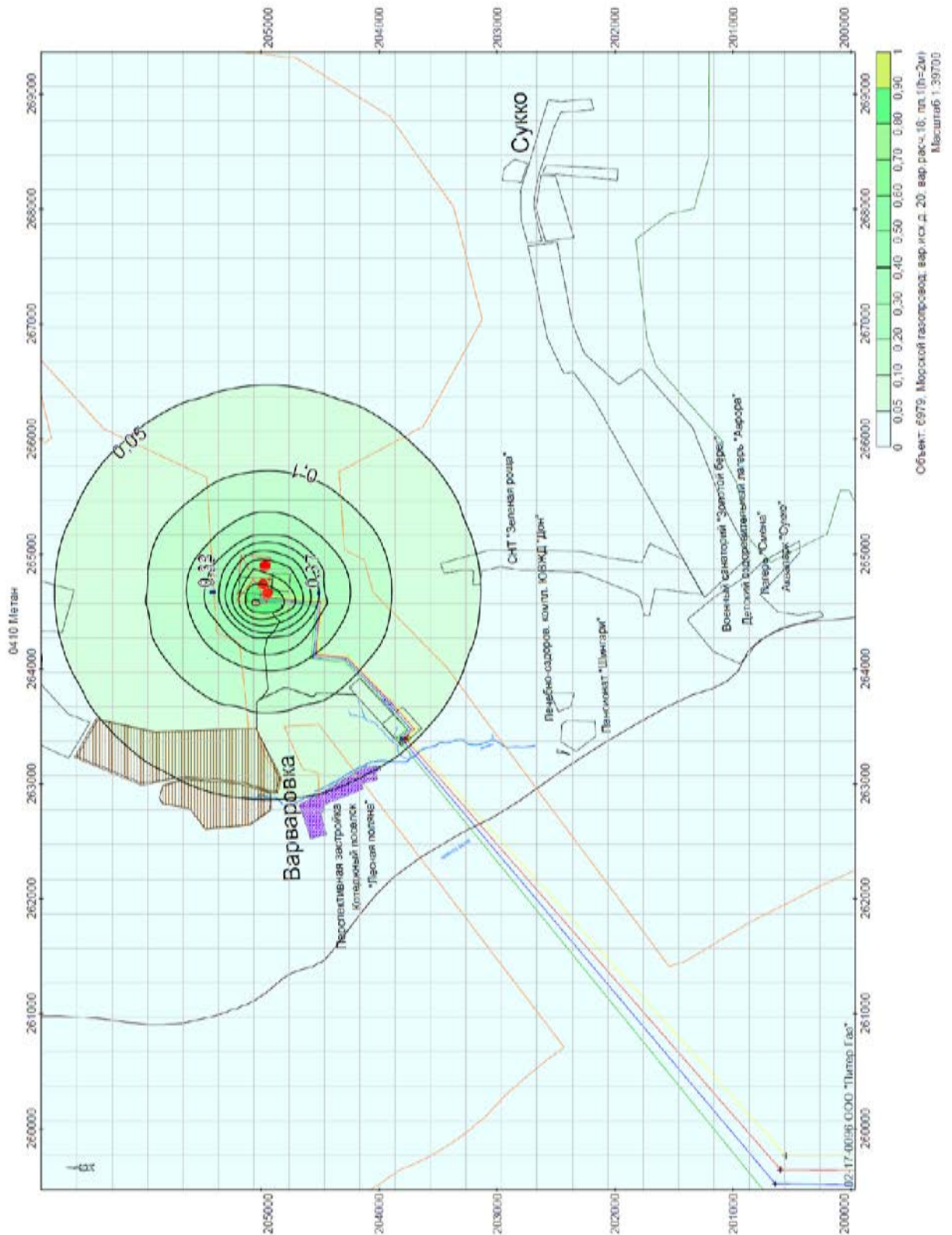
**Таблица 3.2-18 Приземная концентрация загрязняющих веществ в расчетных точках, доли 0,8 ПДК**

№	Коорд Х(м)	Коорд У(м)	Высота (м)	Концентр. (д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
Вещество: 0410 Метан									
14	264664	205400	2	0,35	0	0,80	0,000	0,000	3
15	264657	204513	2	0,37	0	0,80	0,000	0,000	3
16	264663	205423	2	0,32	180	0,80	0,000	0,000	3
Вещество: 0417 Этан									
14	264664	205400	2	3,1e-3	0	0,80	0,000	0,000	3
15	264657	204513	2	3,3e-3	0	0,80	0,000	0,000	3
16	264663	205423	2	2,9e-3	180	0,80	0,000	0,000	3

Максимальное негативное воздействие будет оказываться по метану: 0,35 от 0,8 ПДКм/р в расчетной точке № 14, 0,37 от 0,8 ПДКм/р в расчетной точке № 15 и 0,32 от 0,8 ПДКм/р в расчетной точке № 16.

Согласно ОНД - 86 и Методическому пособию по расчету и нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, 2012 г. к зоне влияния выбросов относятся территории расположенные внутри границы, которая определяется по 0,05 ПДК. Территория расположенная внутри границы 0,05 ПДК относится к зоне влияния

выбросов загрязняющих веществ от источников площадки эксплуатации. Зона влияния для всех веществ представлена на рисунке 3.2-3 и составляет примерно 1,5 км.



**Рисунок 3.2-3 Результат расчета максимальных приземных концентраций  
и зона влияния для метана**

## Аварийный режим

### 3.2.3.3 Источники и виды воздействия

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха при аварийном режиме эксплуатации являются объекты, расположенные на участке берегового примыкания:

- Аварийный генератор;
- Автотранспорт;
- Резервуар с дизельным топливом;
- Азотная станция.

#### *Автотранспорт*

На этапе эксплуатации автотранспорт используется для перевозки сотрудников и материалов. При работе автотранспорта с отработавшими газами двигателей внутреннего сгорания в атмосферу поступают следующие загрязняющие вещества: азота диоксид, азота оксид, серы диоксид, углерода оксид, сажа и углеводороды (бензин и керосин).

Для расчета максимальных разовых выбросов (г/с) и валовых выбросов (т/год) загрязняющих веществ при работе двигателей автотранспорта, применяется программа «АТП-Эколог» версия 3.0.1.13, разработанная Firmой «Интеграл». Результаты расчета приведены в Приложении Г книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

Расчет выбросов загрязняющих веществ от автотранспорта осуществляется на основании «Методики проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом) 1998 г.

Перечень и характеристика выбрасываемых загрязняющих веществ представлены в таблице 3.2-19.

#### *Работа генераторов*

Генератор предназначен для выработки электроэнергии во время аварийных ситуаций. Рабочее топливо – дизельное. Мощность ДЭС составляет 512 кВт.

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при работе дизельной электростанции выполняется согласно «Методике расчёта выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок», НИИ АТМОСФЕРА, Санкт-Петербург, 2001 год и при помощи программы «Дизель» версия 2.0, разработанной Firmой «Интеграл».

При работе электростанций выделяются ЗВ: азота диоксид, азота оксид, углерод (сажа), серы диоксид, углерода оксид, бенз(а)пирен, формальдегид, керосин. ЗВ поступают в атмосферный воздух через организованные источники - дымовые трубы. Результаты расчетов количества выбросов загрязняющих веществ от генератора

приведены в Приложении Г книги 2, арх 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 и представлены в таблице 3.2-19.

#### *Азотная станция*

Азотная станция предназначена для производства азота, который необходим для осушки газопровода. В процессе работы азотной станции в атмосферный воздух выделяются: азота диоксид, азота оксид, углерод (сажа), серы диоксид, углерода оксид, бенз(а)пирен, формальдегид, керосин.

Перечень и характеристика выбрасываемых загрязняющих веществ представлены в таблице 3.2-19.

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при работе дизельных электростанций выполнялся согласно «Методике расчёта выделений загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок», НИИ АТМОСФЕРА, Санкт-Петербург, 2001 год и при помощи программы «Дизель» версия 2.0, разработанной Firmой «Интеграл». Программа утверждена в соответствии с «Перечнем методик, используемых в 2013 году для расчета, нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» ОАО «НИИ Атмосфера» от 24.12.2012 г.

#### *Резервуары с дизельным топливом;*

Резервуары с дизельным топливом предназначены для обеспечения нужд ДЭС в нефтепродуктах. Предусмотрены подземный 10 м<sup>3</sup> резервуар для хранения дизельного топлива и аварийный резервуар для слива топлива с расходомерного бака, объемом 1 м<sup>3</sup>.

Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу происходят при приеме дизельного топлива («большое дыхание»), а также вследствие утечек. Выбросы представляют собой пары нефтепродуктов (дизельного топлива). В компонентном составе паров дизельного топлива, концентрация углеводородов предельных C<sub>12</sub> – C<sub>19</sub> составит 99,72%, сероводорода – 0,28 %. В период эксплуатации заправка машин, работающих на топливе, осуществляется в ближайших населенных пунктах.

Расчет количества выбросов загрязняющих веществ в атмосферу выполнялся согласно «Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров», утвержденные приказом Госкомэкологии России N 199 от 08.04.1998 и при помощи программы «АЗС-эколог» версия 2.0, разработанной Firmой «Интеграл». Программа утверждена в соответствии с «Перечнем методик, используемых в 2013 году для расчета, нормирования и контроля выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух» ОАО «НИИ Атмосфера» от 24.12.2012 г.

Обосновывающие расчеты количества выбросов загрязняющих веществ при эксплуатации приведены в таблице 3.2-19 (Приложении Г книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2).

Таблица 3.2-19 Параметры выбросов загрязняющих веществ в период аварийного режима

Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
				Скорость м/с	Объем м <sup>3</sup> /с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Эксплуатация. Береговой участок															
Электростанция дизельная автоматизированная контейнерного исполнения	0101	5	0,40	20,96	2,63	200,00	264887	204968	264887	204968	-	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,238933	0,340480
												0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,123733	0,176320
												0328	Углерод (Сажа)	0,015873	0,021714
												0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,133333	0,190000
												0337	Углерод оксид	0,344444	0,494000
												0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	3,80E-07	0,000001
												1325	Формальдегид	0,003810	0,005428
												2732	Керосин	0,092063	0,130286
Резервуар с ДТ1 м <sup>3</sup>	0110	2	0,10	3,73	0,05	20,00	264897	204972	264897	204972	-	0333	Дигидросульфид (Сероводород)	3,00E-07	0,000002
												2754	Углеводороды предельные С12-С19	0,000109	0,000781
Резервуар с ДТ10 м <sup>3</sup>	0111	2	0,10	7,32	0,14	20,00	264897	204962	264897	204962	-	0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,000003	0,000002
												2754	Углеводороды предельные С12-С19	0,001086	0,000786
Азотная станция	0112	5	0,10	2,55	0,02	200,00	264737	204985	264737	204985	-	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,068667	0,013760
												0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,011158	0,002236
												0328	Углерод (Сажа)	0,005833	0,001200
												0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,009167	0,001800
												0337	Углерод оксид	0,060000	0,012000
												0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1,08E-07	2,20E-08
												1325	Формальдегид	0,001250	0,000240
												2732	Керосин	0,030000	0,006000
Автотранспорт	6101	5	-	-	-	-	264790	205190	264766	204934	400	0301	Азота диоксид	0,272064	0,154002

Наименование источника выброса вредных веществ	Номер ист. выброса	Высота ист. выброса, м	Диаметр устья трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из ист. выброса			Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ	
				Скорость м/с	Объем м <sup>3</sup> /с	Температура гр С	X1	Y1	X2	Y2		Код	Наименование	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
													(Азот (IV) оксид)		
												0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,068169	0,031822
												0328	Углерод (Сажа)	0,042653	0,022970
												0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,031036	0,016781
												0337	Углерод оксид	0,282307	0,152291
												0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	3,80E-07	0,000001
												1325	Формальдегид	0,003810	0,005428
												2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,006444	0,003898
												2732	Керосин	0,072368	0,038809



В период эксплуатации в атмосферу будут поступать 11 загрязняющих веществ, между которыми может образовываться 2-х компонентные группы суммации. Перечень и количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации, представлены в таблице 3.2-20.

**Таблица 3.2-20 Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу в период эксплуатации**

Вещество		Использ. критерий	Значение критерия, мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0,20	3	0,579664	0,508242
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,40	3	0,203060	0,210378
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0,15	3	0,064359	0,045884
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	ПДК м/р	0,50	3	0,173536	0,208581
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0,01	2	0,000003	0,000004
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,00	4	0,686751	0,658291
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	0,00	1	0,000001	0,000001
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0,04	2	0,008869	0,011096
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	ПДК м/р	5,00	4	0,006444	0,003898
2732	Керосин	ОБУВ	1,20		0,194431	0,175095
2754	Углеводороды предельные C12-C19	ПДК м/р	1,00	4	0,001194	0,001567
Всего веществ: 11					1,918315	1,823037
в том числе твердых: 2					0,064360	0,045885
жидких/газообразных: 9					1,853955	1,777152
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6035	(2) 333 1325		333	0,03	учитывается	
6043	(2) 330 333		333	0,01	учитывается	
6204	(2) 301 330		301	74,06	учитывается	

В соответствии с ГН 2.1.6.1338-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест» не обладают эффектом суммации 2-х, 3-х и 4-х компонентные смеси, включающие диоксид азота и (или)

сероводород и входящие в состав многокомпонентного загрязнения атмосферного воздуха, если удельный вес концентраций одного из них, выраженный в долях соответствующих максимальных разовых ПДК, составляет:

- в 2-х компонентной смеси более 80 %;
- в 3-х компонентной - более 70 %;
- в 4-х компонентной - более 60 %.

Таким образом, из анализа таблицы 3.2-20 следует, что при описании результатов расчета рассеивания будет учтены все группы суммации.

Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ проводится с целью определения уровня загрязнения атмосферного воздуха в период аварийного режима.

Для оценки степени загрязнения атмосферы выбросами выполнен ориентировочный расчет рассеивания примесей с использованием программного комплекса «Эколог», версия 3.1, реализующего методику ОНД-86, и согласованного с ГГО им. Воейкова.

Основные климатические характеристики района расположения объекта, необходимые для оценки воздействия на состояние атмосферного воздуха, приведены в п. 3.1.6 и 3.1.7. Исходные данные для расчета рассеивания представлены в п. 3.2.2.3.

Расчет произведен для летнего периода, т.к. согласно п. 2.4 ОНД-86 условия для рассеивания загрязняющих веществ в теплый период года наименее благоприятны.

Рассматриваемый объект располагается в непосредственной близости от охранных и рекреационных зон, поэтому нормирование осуществляется на 0,8 ПДК.

Расчет целесообразен не по всем веществам. В таблице 3.2-21 представлено вещество, для которого расчет рассеивания нецелесообразен.

**Таблица 3.2-21 Вещество, расчет для которого нецелесообразен (критерий целесообразности расчета  $E_3=0,01$ )**

Код	Наименование	Сумма $C_m/ПДК$
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод)	0,0070550

Характеристика и параметры площадки, а также расчетных точек представлены в таблицах 3.2-15 - 3.2-16.

Для вредных веществ, у которых параметр  $\varepsilon > 0,01$  проводятся детальные расчеты загрязнения атмосферы. Значение параметра  $\varepsilon$  для вредных веществ представлено в таблице 3-2-22.

Таблица 3.2-22 Оценка целесообразности проведения детальных расчетов

№ п/п	Вещество (группа веществ)		Сумма (См)/ПДК
	Код	Наименование	
1	2	3	4
1	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	10,9135630
2	0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	1,2417514
3	0328	Углерод (Сажа)	1,7937374
4	0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,6251345
5	0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0153224
6	0337	Углерод оксид	0,4323442
7	0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,3225057
8	1325	Формальдегид	0,9855043
9	2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,0056440
10	2732	Керосин	0,6205215
11	2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,0015784
Группы веществ			
12	6035	Сероводород, формальдегид	1,0008267
13	6043	Серы диоксид и сероводород	0,6404569
14	6204	Серы диоксид, азота диоксид	7,2116859

Расчет целесообразен по всем веществам с учетом критерия целесообразности  $EЗ=0,01$ , исключая:

- Бензин (нефтяной, малосернистый) (в пересчете на углерод).

### 3.2.3.4 Анализ результатов расчета

В таблице 3.2-23 представлен анализ результатов расчета рассеивания для всех веществ с максимальными значениями приземной концентрации (Приложении Г, часть 1 книги 2, арх. 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2)

Таблица 3.2-23 Приземная концентрация загрязняющих веществ в расчетных точках, доли 0,8 ПДК

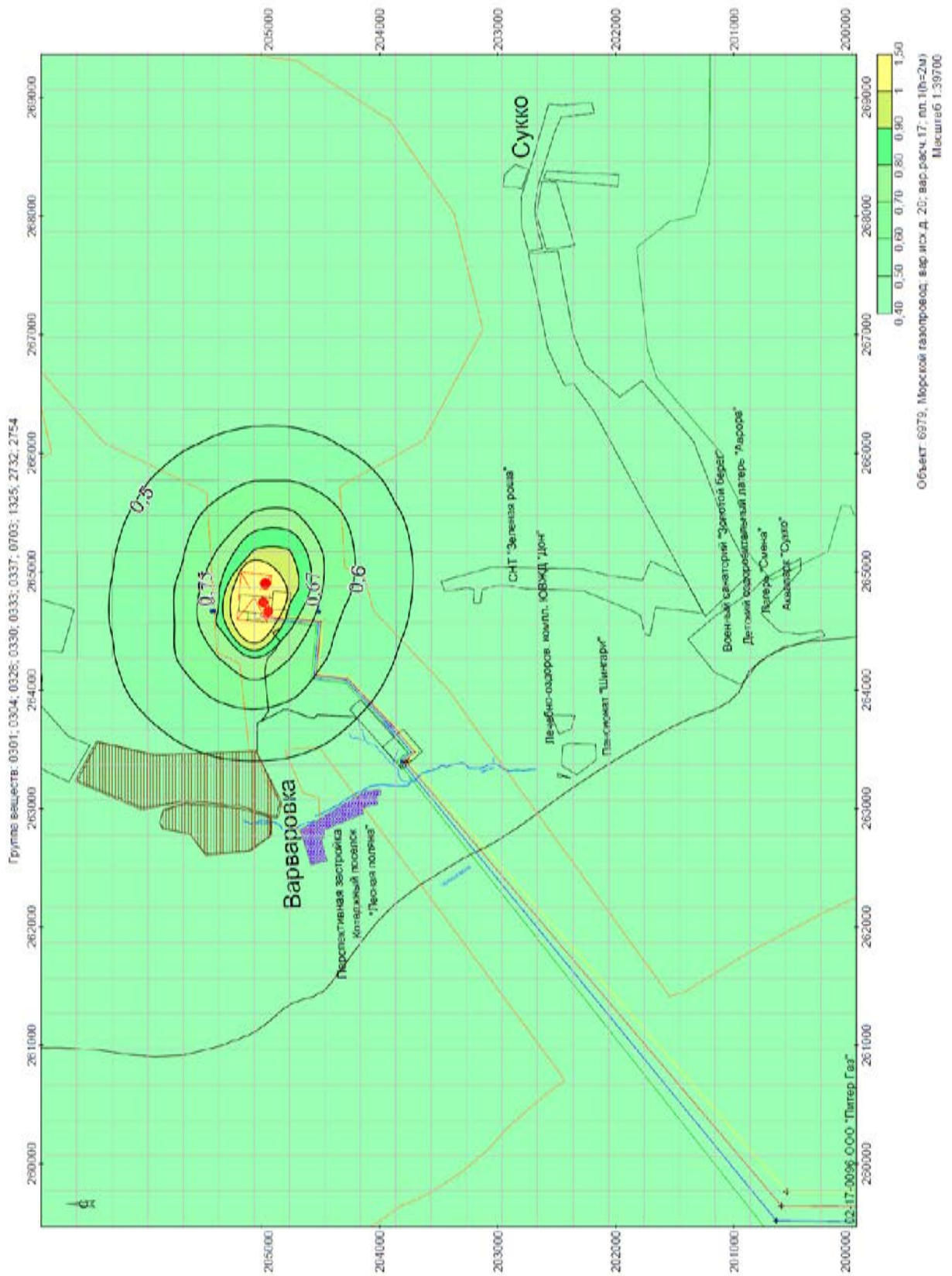
№	Коорд X(м)	Коорд Y(м)	Высота (м)	Концентр. (д. ПДК)	Напр. ветра	Скор. ветра	Фон (д. ПДК)	Фон до искл.	Тип точки
Вещество: 0301 Азота диоксид (Азот (IV) оксид)									
14	264664	205400	2	0,77	164	0,80	0,350	0,350	1
16	264663	205423	2	0,75	160	1,30	0,350	0,350	3
15	264657	204513	2	0,67	26	8,20	0,350	0,350	3

Вещество: 0304 Азот (II) оксид (Азота оксид)									
14	264664	205400	2	0,14	153	7,40	0,066	0,066	1
16	264663	205423	2	0,14	154	7,50	0,066	0,066	3
15	264657	204513	2	0,14	26	8,10	0,066	0,066	3
Вещество: 0328 Углерод (Сажа)									
14	264664	205400	2	0,07	166	0,70	0,000	0,000	1
16	264663	205423	2	0,07	166	0,70	0,000	0,000	3
15	264657	204513	2	0,04	14	0,80	0,000	0,000	3
Вещество: 0330 Сера диоксид (Ангидрид сернистый)									
14	264664	205400	2	0,09	153	7,60	0,027	0,027	1
16	264663	205423	2	0,08	154	7,80	0,027	0,027	3
15	264657	204513	2	0,08	27	8,10	0,027	0,027	3
Вещество: 0333 Дигидросульфид (Сероводород)									
14	264664	205400	2	0,16	152	13,00	0,156	0,156	1
15	264657	204513	2	0,16	28	13,00	0,156	0,156	3
16	264663	205423	2	0,16	153	13,00	0,156	0,156	3
Вещество: 0337 Углерод оксид									
14	264664	205400	2	0,47	156	1,60	0,450	0,450	1
16	264663	205423	2	0,47	157	1,50	0,450	0,450	3
15	264657	204513	2	0,47	26	8,20	0,450	0,450	3
Вещество: 0703 Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)									
14	264664	205400	2	0,07	159	1,30	0,063	0,063	1
16	264663	205423	2	0,07	160	1,30	0,063	0,063	3
15	264657	204513	2	0,07	26	8,20	0,063	0,063	3
Вещество: 1325 Формальдегид									
14	264664	205400	2	0,32	164	0,90	0,286	0,286	1
16	264663	205423	2	0,32	161	1,30	0,286	0,286	3
15	264657	204513	2	0,31	26	8,20	0,286	0,286	3
Вещество: 2732 Керосин									
14	264664	205400	2	0,02	160	1,30	0,000	0,000	1
16	264663	205423	2	0,02	161	1,30	0,000	0,000	3
15	264657	204513	2	0,02	26	8,20	0,000	0,000	3
Вещество: 2754 Углеводороды предельные C12-C19									
14	264664	205400	2	8,0e-4	152	13,00	0,000	0,000	1
15	264657	204513	2	7,7e-4	28	13,00	0,000	0,000	3
16	264663	205423	2	7,5e-4	153	13,00	0,000	0,000	3

Вещество: 6035 Сероводород, формальдегид									
14	264664	205400	2	0,48	163	0,90	0,442	0,442	1
16	264663	205423	2	0,48	161	1,30	0,442	0,442	3
15	264657	204513	2	0,47	26	8,20	0,442	0,442	3
Вещество: 6043 Серы диоксид и сероводород									
14	264664	205400	2	0,24	153	7,60	0,184	0,184	1
16	264663	205423	2	0,24	154	7,80	0,184	0,184	3
15	264657	204513	2	0,24	27	8,10	0,184	0,184	3
Вещество: 6204 Серы диоксид, азота диоксид									
14	264664	205400	2	0,52	159	1,30	0,236	0,236	1
16	264663	205423	2	0,51	159	1,30	0,236	0,236	3
15	264657	204513	2	0,47	26	8,20	0,236	0,236	3

Максимальное негативное воздействие будет оказываться по углероду оксида: 0,77 от 0,8 ПДКм/р в расчетной точке № 14, 0,75 от 0,8 ПДКм/р в расчетной точке № 16 и 0,67 от 0,8 ПДКм/р в расчетной точке № 15. Значения концентраций для всех остальных загрязняющих веществ не превышает 0,47 от 0,8 ПДК во всех расчетных точках. На рисунке 3.2-4 показано поле максимальных приземных концентраций для 10 ингредиентов.

Согласно ОНД - 86 и Методическому пособию по расчету и нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, 2012 г. к зоне влияния выбросов относятся территории расположенные внутри границы, которая определяется по 0,05 ПДК. Территория расположенная внутри границы 0,05 ПДК относится к зоне влияния выбросов загрязняющих веществ от источников площадки эксплуатации. Зона влияния для всех веществ представлена на рисунке 3.2-5 составляет примерно 2,4 км.



**Рисунок 3.2-4 Результат расчета максимальных приземных концентраций для 10 ингредиентов**

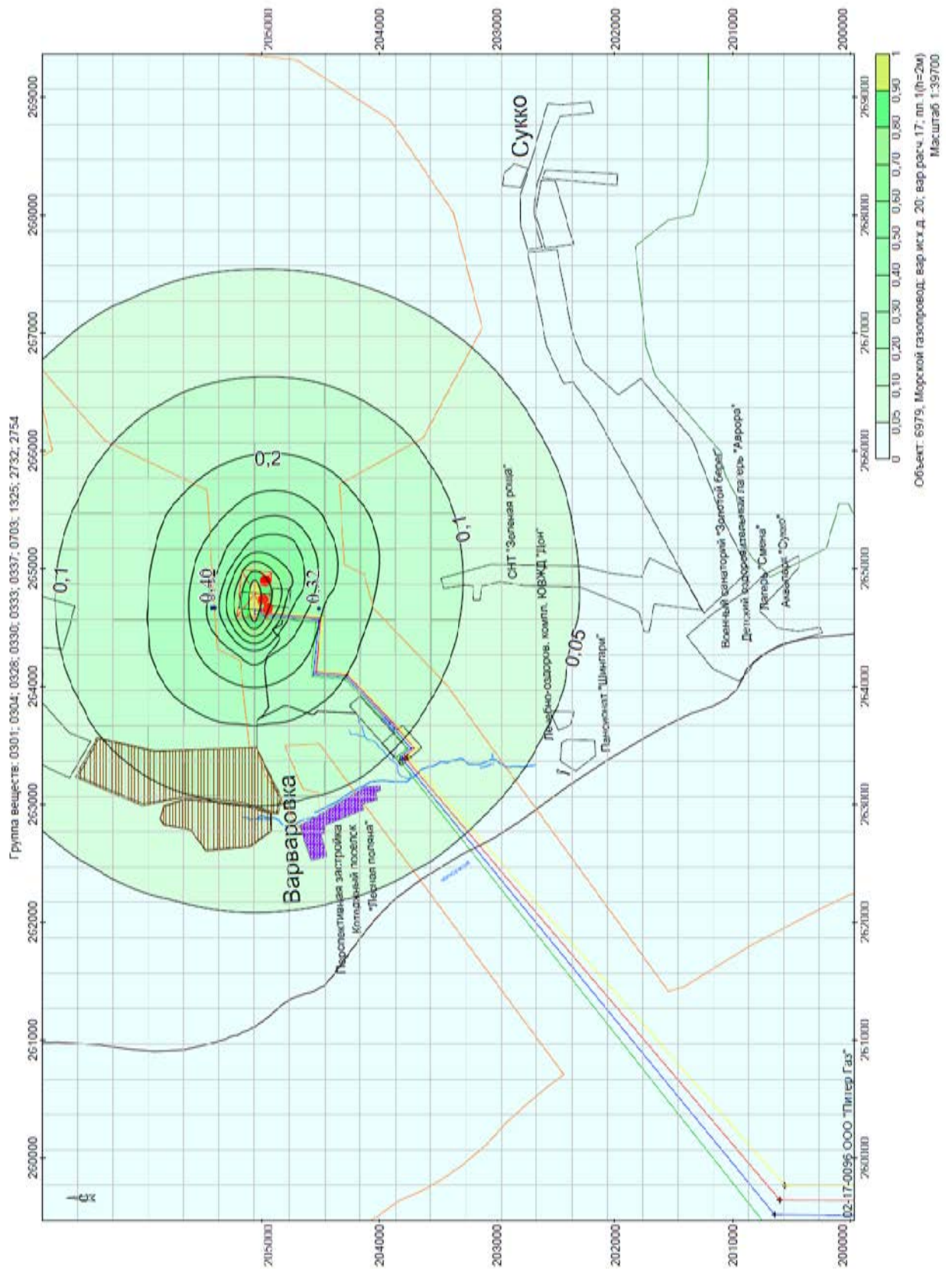


Рисунок 3.2-5 Зона влияния для 10 ингредиентов

### 3.2.3.5 Определение размеров минимальных расстояний от площадки ДОУ (газопровода) до объектов, зданий и сооружений

Согласно требованиям СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» Приложения 1 к п. 2.7., для магистральных газопроводов устанавливаются минимальные расстояния до городов, населенных пунктов и др. от их оси. Учитывая, что проектируемый участок газопровода, проходящий по территории площадки ДОУ, диаметр газопровода - 812,8 мм, минимальные расстояния от его оси составляют 250 м.

Проектируемая в составе газопровода площадка ДОУ не включена в санитарную классификацию предприятий, представленную в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Следовательно, размер санитарного разрыва для нее необходимо устанавливать с учетом расчетов ожидаемого воздействия на атмосферный воздух.

Площадка ДОУ расположена в непосредственной близости от проектируемого газопровода, т.е. в пределах зоны минимальных разрывов газопровода.

Как показали проведенные расчеты, ожидаемые уровни воздействия на атмосферный воздух в расчетных точках (таблицы 3.2-18 и 3.2-23) на границе минимальных разрывов (на расстоянии 250 м от газопровода), значения уровней звукового давления не превысят значений, предусмотренных гигиеническими нормативами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 при штатной эксплуатации газопровода «Южный поток» с учетом фона. Следовательно, установление отдельного санитарного разрыва для площадки ДОУ не требуется.

### 3.2.3.6 Предложения по нормативам ПДВ в период эксплуатации

Согласно результатам расчета, оказываемое на нормируемые территории в период эксплуатации воздействие является минимальным, поэтому выбросы от источников рекомендуется установить на уровне ПДВ (таблица 3.2-24).

**Таблица 3.2-24 Выбросы вредных веществ в период эксплуатации**

Вещество		Суммарный выброс		П Д В	
код	наименование	г/с	т/год	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,579664	0,508242	0,579664	0,508242
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,203060	0,210378	0,203060	0,210378
0328	Углерод (Сажа)	0,064359	0,045884	0,064359	0,045884
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,173536	0,208581	0,173536	0,208581
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,000003	0,000004	0,000003	0,000004
0337	Углерод оксид	0,686751	0,658291	0,686751	0,658291
0402	Бутан	0,422404	0,015208	0,422404	0,015208



Вещество		Суммарный выброс		П Д В	
код	наименование	г/с	т/год	г/с	т/год
1	2	3	4	5	6
0405	Пентан	0,295684	0,009876	0,295684	0,009876
0410	Метан	1646,632556	59,278772	1646,632556	59,278772
0416	Углеводороды предельные С6-С10	1,393944	0,050180	1,393944	0,050180
0417	Этан	14,861956	0,535032	14,861956	0,535032
0418	Пропан / по метану	2,363788	0,085096	2,363788	0,085096
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
1325	Формальдегид	0,008869	0,011096	0,008869	0,011096
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,006444	0,003898	0,006444	0,003898
2732	Керосин	0,194431	0,175095	0,194431	0,175095
2754	Углеводороды предельные С12-С19	0,001194	0,001567	0,001194	0,001567

### 3.2.3.7 Мероприятия по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях

Регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в период неблагоприятных метеорологических условий (НМУ) предусматривает кратковременное сокращение выбросов, приводящих к формированию высокого уровня загрязнения воздуха, до уровня, наблюдаемого при отсутствии НМУ. Регулирование выбросов осуществляется с учетом прогноза НМУ на основе предупреждений о возможном опасном росте концентраций примесей в воздухе с целью его предотвращения. Характеристики режимов представлены в пункте 3.2.1.6.

Для I режима регулирования выбросов осуществляются мероприятия организационного характера. Для этого необходимо соблюдение технологического регламента производства, рассредоточить во времени работу технических агрегатов, не участвующих в едином непрерывном технологическом процессе, при работе которых выбросы вредных веществ в атмосферу достигают максимальных значений.

Учитывая специфику производства и принимая во внимание перечень источников, дающих наибольший вклад в загрязнение атмосферы, для I режима регулирования рекомендуется:

- усиление контроля за точным соблюдением технологического режима производства и автоматике технологических процессов.

Внедрение предусмотренных организационно-технических мероприятий обеспечит сокращение концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы в периоды НМУ на 15%.

При II режиме регулирования выбросов осуществляются мероприятия, разработанные для I режима, а также мероприятия, влияющие на технологические процессы и сопровождающиеся снижением производительности на 20%.

При разработке мероприятий по сокращению выбросов при втором режиме целесообразно учитывать следующие мероприятия общего характера:

- запрещение всех работ, связанных с опорожнением оборудования (ремонт, осмотр и т.д.).

При III режиме регулирования выбросов должны обеспечить сокращение концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы на 40%, а в некоторых особо опасных условиях предприятиям следует полностью прекратить выбросы. Мероприятия третьего режима включают в себя мероприятия, разработанные для первого и второго режимов, а также мероприятия позволяющие снизить выбросы за счет временного сокращения производительности.

При разработке мероприятий по сокращению выбросов при третьем режиме целесообразно учитывать следующие мероприятия общего характера:

- запрещение залповых выбросов;
- перераспределение нагрузки технологических линий на более эффективный режим.

### **3.3 Мероприятия по охране атмосферного воздуха**

Система мероприятий по охране атмосферного воздуха включает в себя технические и организационные меры, снижающие уровень изменения физических или химических характеристик атмосферного воздуха, которые ухудшают условия окружающей среды.

#### **3.3.1 Период строительства**

Для сокращения выбросов и уменьшения воздействия на атмосферный воздух в период строительства газопровода предусмотрены мероприятия, направленные на снижение приземных концентраций загрязняющих веществ:

- систематический контроль над состоянием и регулировкой топливных систем судовой техники, машин и механизмов;
- осуществление запуска и прогрева двигателей транспортных средств, по утвержденному графику с обязательной диагностикой выхлопа по загрязняющим веществам;
- организация в составе каждого строительного потока ремонтных служб с отделением по контролю за неисправностью топливных систем двигателей

внутреннего сгорания и диагностированию их на допустимую степень выброса вредных веществ в атмосферу;

- не оставлять технику с работающими двигателями в ночное время.

### 3.3.2 Период эксплуатации

Для сокращения выбросов и уменьшения воздействия на атмосферный воздух в период эксплуатации газопровода предусмотрены мероприятия, направленные на безаварийную работу оборудования и снижение приземных концентраций загрязняющих веществ:

- соблюдение технологического режима эксплуатации.

### 3.4 Расчет платы за негативное воздействие на атмосферный воздух

Согласно постановлению Правительства Российской Федерации от 12 июня 2003 г. № 344, плата за выбросы **стационарными источниками** рассчитывается на основе нормативов, представленных в таблице 1 приложения 1 данного постановления (с корректировкой постановления Правительства Российской Федерации от 01 июля 2005г. № 410), т.е. на основании валового количества выбросов ЗВ от стационарных источников; нормативы платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ **передвижными источниками**, рассчитываются на основании таблицы 2 приложения 1 данного постановления, т.е. на основе количества израсходованного топлива. Расчеты платы в период строительства и эксплуатации представлены в таблице 3.4-1 и 3.4-2.

Таблица 3.4-1 Расчет суммы платы за выбросы вредных веществ в атмосферный воздух на период строительства

Загрязняющее вещество		Фактическая масса выброса/ кол-во топлива, т	Нормативы платы, руб/т	Коэф. экол. знач.	Доп. коэф.2	Доп. коэф.1,2	Коэф. учит. инфл.	Сумма платы, всего,руб:
№	Наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
В период строительства								
За передвижные источники выбросов								
-	ДТ	7914	2,5	1,6	1	2	2,2	139286,40
ИТОГО ЗА ПЕРЕДВИЖНЫЕ								139286,40
За стационарные источники выбросов								
0118	Титан диоксид	0,000002	5	1,6	1	2	2,2	0,00
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,003589	52,0	1,6	1	2	2,2	1,31
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,000345	1,6	1,6	1	2	2,2	0,00
0203	Хром (Хром шестивалентный)	0,000160	13366	1,6	1	2	2,2	15,06
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	37,546104	52,0	1,6	1	2	2,2	13744,88
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	6,101044	35,0	1,6	1	2	2,2	1503,30
0328	Углерод (Сажа)	1,915735	80,0	1,6	1	2	1,79	877,87
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	13,819896	21,0	1,6	1	2	1,79	1662,37
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,000740	21,0	1,6	1	2	2,2	0,11
0337	Углерод оксид	37,070236	0,6	1,6	1	2	2,2	156,58
0342	Гидрофторид	0,001145	410,0	1,6	1	2	1,79	2,69
0344	Фториды плохо растворимые	0,000098	68,0	1,6	1	2	1,79	0,04

Загрязняющее вещество		Фактическая масса выброса/ кол-во топлива, т	Нормативы платы, руб/т	Коэф. экол. знач.	Доп. коэф.2	Доп. коэф.1,2	Коэф. учит. инфл.	Сумма платы, всего,руб:
№	Наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
0616	Диметилбензол (Ксилол)	0,564701	11,2	1,6	1	2	2,2	44,53
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,000048	2049801,0	1,6	1	2	2,2	692,67
1042	Бутан-1-ол (Спирт н-бутиловый)	0,035759	21	1,6	1	2	2,2	5,29
1325	Формальдегид	0,453386	683,0	1,6	1	2	2,2	2180,02
1401	Пропан-2-он (Ацетон)	0,056874	6,2	1,6	1	2	2,2	2,48
2704	Бензин (нефтяной, малосернистый)	0,001052	1,2	1,6	1	2	2,2	0,01
2732	Керосин	11,057086	2,5	1,6	1	2	2,2	194,60
2752	Уайт-спирит	0,021973	2,5	1,6	1	2	2,2	0,39
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0,152182	5,0	1,6	1	2	1,79	4,36
2902	Взвешенные вещества	0,163242	13,7	1,6	1	2	2,2	15,74
2907	Пыль неорганическая >70% SiO <sub>2</sub>	0,017289	41,0	1,6	1	2	2,2	4,99
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,711099	21,0	1,6	1	2	2,2	105,13
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,000576	21,0	1,6	1	2	2,2	0,09
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,711099	21	1,6	1	2	2,2	105,13
2930	Пыль абразивная (Корунд белый, Монокорунд)	0,000576	21	1,6	1	2	2,2	0,09
ИТОГО ЗА СТАЦИОНАРНЫЕ								21319,71
ИТОГО :								160606,11

Таблица 3.4-2 Расчет суммы платы за выбросы вредных веществ в атмосферный воздух на период эксплуатации\*

Загрязняющее вещество		Фактическая масса выброса/кол-во топлива, т	Нормативы платы, руб/т	Коэф. экол. знач.	Доп. коэф.2	Доп. коэф.1,2	Коэф. учит. инфл.	Сумма платы, всего:
№	Наименование							
1	2	3	4	5	6	7	8	9
В период штатной эксплуатации								
За стационарные источники выбросов								
0402	Бутан	0,015208	-	1,6	1	2	2,2	0,00
0405	Пентан	0,009876	0,08	1,6	1	2	2,2	0,01
0410	Метан	59,278772	50	1,6	1	2	2,2	20866,13
0416	Углеводороды предельные С6-С10	0,050180	0,05	1,6	1	2	2,2	0,02
0417	Этан	0,535032	-	1,6	1	2	2,2	0,00
0418	Пропан / по метану	0,085096	-	1,6	1	2	2,2	0,00
ИТОГО ЗА СТАЦИОНАРНЫЕ								20866,16

\* Непосредственно от линейной части проектируемого газопровода в период постоянные выбросы происходят при стравливании из свечей. Аварийные выбросы происходят во время повреждения участка газопровода. Плата за выбросы загрязняющих веществ, которые относятся к аварийному режиму, не взимаются.

## **4 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ**

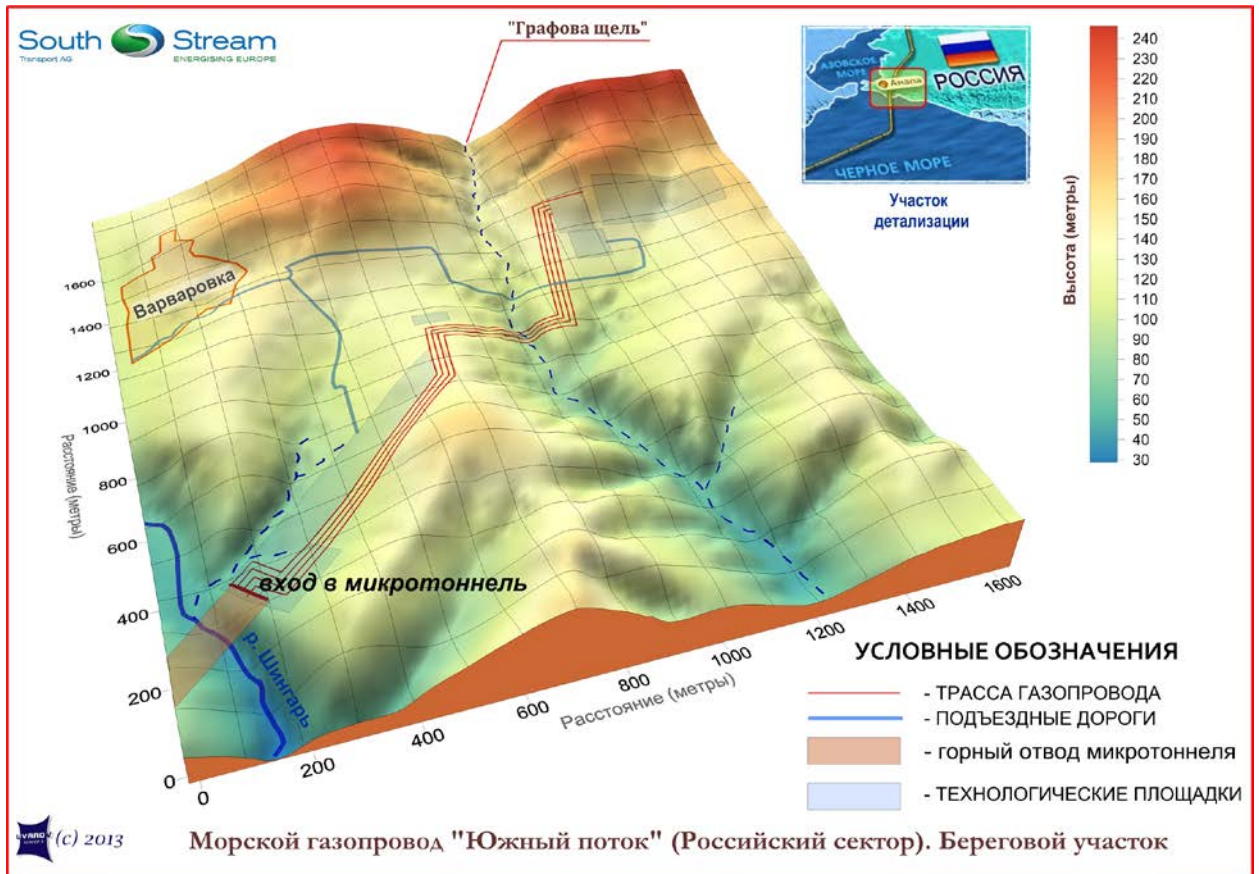
### **4.1 Характеристика геологических условий**

#### **4.1.1 Геоморфология и рельеф**

Согласно схеме геоморфологического районирования данный участок трассы газопровода относится к Крымско-Кавказской горной стране и расположен в области среднегорных хребтов южного склона Северо-Западного Кавказа в переходной зоне предгорной области и занимает промежуточное положение между горным сооружением Главного хребта Большого Кавказа и прилегающей Азово-Кубанской низменностью. Региональную морфологическую границу между предгорной областью и прилегающей с севера равнинной территорией традиционно проводят по обобщенной 200-метровой морфоизогипсе. В геоморфологическом плане участок строительства относится к области развития эрозионно-тектонического рельефа, сформированного на неогеновых складчатых и моноклиналильных структурах.

В орографическом отношении трасса проектируемого газопровода проходит в пределах низкогорного и холмистого эрозионно-тектонического рельефа. Это область низких гор на неогеновых и палеогеновых складчатых и моноклиналильных структурах. Низкие горные гряды и депрессии соответствуют полосе моноклиналильно залегающих палеогеновых и неогеновых отложений в наиболее повышенной части предгорий Кавказа.

Наиболее широко представленными формами рельефа являются слаборасчлененные пологонаклонные поверхности междуречий и выровненные холмисто-увалистые приводораздельные поверхности и пологие склоны. Кроме того, трасса газопровода пересекает на отдельных участках русла и низкие поймы постоянных и временных водотоков и примыкающие к ним относительно крутые (до 20-30о) придолинные склоны (рисунок 4.1-1).



**Рисунок 4.1-1 Цифровая 3D модель рельефа берегового участка морского газопровода «Южный поток»**

Вдоль уреза моря на незначительной территории представлены пляжи.

Максимальные отметки рельефа на участке проектируемых трасс достигают 148 м (до 160-170 м на площадке узла запуска ДООУ), уменьшаясь в пересекаемой речной долине р. Шингарь до 40 м и до 0 м БС у берега моря. Трасса газопровода на прибрежном участке пересекает вдольбереговую хребет в юго-западном направлении. Северо-восточные отроги хребта характеризуются преобладанием отлогих склонов крутизной 10 - 20°, спускающихся к широким долинам. Вершинные гребни или закруглены, или широкие, плоские. Юго-западный склон вдольберегового хребта представляет собой крутой (40-70° и более) обрывистый оползневой склон, заканчивающийся узкой зоной пляжа (рисунок 4.1-2).





**Рисунок 4.1-2 Крутой склон вдольберегового хребта в сторону моря**

На пологих склонах междуречий отмечаются эрозионные формы - ложбины, врезы и промоины различного масштаба и степени морфологической выраженности. Сочленение этих форм и пологих склонов зачастую довольно резкое. Относительные превышения положительных форм над отрицательными в пределах междуречий могут достигать 5-10 м.

Густота эрозионного расчленения на участке средняя, при этом долинная и, в меньшей степени, овражно-балочная сеть обнаруживают вполне отчетливую связь с морфоструктурным планом района.

Наиболее крупные водотоки на участке строительства – р. Шингарь и один из безымянных правых притоков р. Сукко – имеют генеральное направление течения с севера на юг и пересекают проектируемую трассу практически под прямым углом. Для их долин характерно общее уменьшение уклона днищ вниз по течению, что, соответственно, приводит к постепенной аккумуляции наиболее крупных фракций транспортируемого реками материала, чередованию участков боковой и донной эрозии. В долинах водотоков встречаются низкие террасы, однако в основном господствуют террасоувалы – фрагменты террас, слившиеся в единую пологонаклонную поверхность.

Река Шингарь берет свое начало в районе поселка Варваровка и, пересекая в субмеридианальном направлении участок строительства, на значительном протяжении протекает вдоль автомобильной дороги, поворачивая в сторону моря уже в нижнем течении. Устье реки заблокировано галечным пляжем полного профиля шириной до 80 - 90 метров и сток большую часть времени осуществляется закрытым (подземным) способом.

В месте пересечения с проектируемой трассой газопровода поперечный профиль долины реки имеет асимметричную корытообразную форму, нечеткие бровки и

различную высоту бортов. Ширина долины достигает 100–120 м. Левый коренной борт долины залесен, бровка нечеткая, уклон до 15–25°, его длина не превышает 30–50 м. Правый борт долины имеет измененную в результате строительства автомобильной дороги морфологию. Трассирование на данном участке проведено непосредственно вдоль склона на высоте 6–8 м над поверхностью поймы.

При этом выемка под асфальтированное дорожное полотно автодороги занимает слабонаклонную поверхность шириной 13–15 м, формируя ступенчатый профиль первоначально весьма крутого (до 25–35°) структурно-денудационного склона.

«Подрезанная» часть склона представляет собой лишенный растительности откос высотой до 6–8 м, а на сопряженных участках до 10–12 м в слабозакрепленных рыхлых отложениях, с признаками развития денудационных (склоновых и эрозионных) процессов. Нижняя часть откоса перекрыта мощным шлейфом отложений склонового ряда, формирующим условия для естественной стабилизации склона и снижения интенсивности гравитационных процессов.

Между полотном автодороги и склоном прослеживается небольшая (до 0,5 м глубиной и 1,0 м шириной) задернованная ложбина – канал стока дождевых вод, который в соответствии с общим уклоном местности и продольным профилем автодороги перераспределяет поверхностный сток в направлении русла р. Шингарь. Сток дождевых вод в неблагоприятные периоды сопровождается интенсивным эрозионным воздействием, которое проявляется в виде отдельных эрозионных врезов на участке автомобильного моста-трубы, в подрезке склонов и выносе продуктов их разрушения.

Днище долины на участке перехода трассы газопровода достигает ширины 55–65 м. Его большую часть занимает пойма высотой 1,0–1,5 м над урезом реки, развитая (сохранившаяся) главным образом на правом берегу. Поверхность водной аккумуляции выровнена, занята луговой растительностью, кустарниками и редкими деревьями; отдельные участки переувлажнены.

Русло реки имеет слабоизвилистую форму в плане, тяготеет к левому борту долины. Поперечный профиль руслового вреза на участке перехода асимметричный, U-образный, высота бортов достигает 1,0–2,0 м. Ширина русла достигает 1,5–2,5 м (рисунок 4.1-3). В нижнем течении и на отдельных участках выше пересечения с проектируемой трассой русло реки приобретает ящикообразный, теснинообразный, местами V-образный профиль с узким (до 2–4 м) днищем и обрывистыми бортами высотой до 4–6 м и более. Зачастую борта руслового вреза не закреплены растительностью, подвержены действию обвально-осыпных, оползневых и иных склоновых процессов.



**Рисунок 4.1-3 Русло реки Шингарь на участке перехода проектируемого газопровода**

Подобная морфология руслового вреза, по всей видимости, формируется в периоды резкого увеличения водности потока в результате выпадения ливневых дождей. Легкоразмываемые толщи рыхлых четвертичных осадков, заполняющие днище долины, могут быть прорезаны на несколько метров в глубину в течение всего одного сезона.

С целью предотвращения разрушительного воздействия селевых потоков и снижения вероятности затопления низменных участков поймы в период половодья и паводков вдоль русла на левом берегу р. Шингарь на участке перехода прорыты искусственные водоотводные каналы (рвы), по своей морфологии близкие русловому врезу (рисунок 4.1-4).



**Рисунок 4.1-4 Искусственный водоотводный канал глубиной до 2,0-3,0 м вдоль левого берега основного русла р. Шингарь**

Изъятый грунт использован для обваловки естественного русла на высоту до 1,0 м и подсыпки отдельных низменных участков.

Долина временного водотока, правого притока р. Сукко (ручей без названия), которую пересекает трасса проектируемого газопровода в 1,5 км восточнее долины р. Шингарь, по своей морфологии и ориентировке близка к последней (рисунок 4.1-5).

Ручей берет свое начало в непосредственной близости от участка перехода и течет на юг в направлении долины р. Сукко. Долина ручья, имеющая местное название «Графова щель», на данном участке имеет асимметричную корытообразную форму поперечного профиля и нечеткие бровки. Ее ширина достигает 120-150 м. Борта долины залесены, имеют высоту до 30-40 м и уклон до 20-30°. Локально, вне пределов полосы отвода, отмечаются оплывины грунта и признаки мелких оползневых смещений. Активная хозяйственная деятельность в пределах долины обусловила существование участков крутых лишенных растительного покрова склонов, подверженных действию обвально-осыпных процессов.



**Рисунок 4.1-5 Общий вид долины ручья (правого притока р. Сукко) на участке перехода**

На участке строительства значительную протяженность имеет овражно-балочная сеть, которая образует сложную ветвящуюся в плане эрозионную систему, закономерно связанную с долинами рассмотренных выше временных и постоянных водотоков. Общая площадь водосбора этих ручьев достигает десятков квадратных километров, что играет важную роль в формировании крайне опасных селевых потоков. При этом морфология эрозионных форм на всем участке довольно однотипна. Это весьма протяженные (до 1 км и более) извилистые системы отрицательных форм, морфометрические параметры которых изменяются в зависимости от гипсометрического положения и приуроченности к той или иной части склона междуречья и величины площади водосбора.

В пределах одной системы встречаются звенья различной стадии развития эрозионного процесса. В верховьях на пологих склонах междуречий это ложбины и эрозионные врезы глубиной 0,5-1,5 м, которые вниз по склону плавно переходят в овраги с V-образной формой поперечного профиля и глубиной вреза до 3,0-4,0 м, и залесенные балки с высотой бортов до 15-20 м и едва заметными признаками современного врезания в тальвеге.

Одной из наиболее крупных эрозионных морфосистем, расположенных в непосредственной близости от проектируемой трассы газопровода, является щель Ореховая. Ветвящаяся в плане эрозионная форма протянулась на расстояние более 1 км начиная с южного склона горы Орлова до долины безымянного притока р. Сукко. Она постепенно увеличивается в размерах от едва заметной ложбины на склоне междуречья до балки шириной 100-130 м в среднем и нижнем течении. Продольный профиль имеет неровную, ступенчатую форму.

Поперечный профиль балки в нижней части преимущественно U-образный и ящикообразный. Склоны залесены, имеют выпукло-вогнутую форму профиля, крутизну до 25-35° и длину до 70-80 м, осложнены оползневыми ступенями и оплывинами, являются неустойчивыми, подвержены воздействию дефлюкции и делювиального смыва. Непосредственно вдоль правого борта долины щели Ореховой пролегает трасса газопровода №4.

Эрозионные процессы на склонах ведут к образованию различных форм поперечного расчленения (борозды, промоины и т.п.). Ширина днища увеличивается от 3-5 м до 20-30 м, в тальвеге эрозионную деятельность осуществляют непостоянные, периодически текущие потоки дождевых вод. Результатом их работы является эрозионный врез, параметры которого меняются в зависимости от конкретных условий того или иного участка (литологии, уклонов продольного профиля и т.п.), а по своей морфологии напоминает русловые врезы постоянных водотоков.

Морской абразионный берег на участке проектируемого берегового примыкания газопровода характеризуется высокой активностью литодинамических процессов. В соответствии с морфоструктурным планом района выровненная береговая линия ориентирована с северо-запада на юго-восток и полностью открыта воздействию ветрового волнения западного, юго-западного и южного сектора. Абразионный уступ высотой до 30-50 м и более выработан в основании высокого и крутого западного склона структурно-денудационного увала, абсолютные отметки гребня которого в створе проектируемой трассы составляют 150-155 м. Крутизна склона достигает на отдельных участках 30-40°, в среднем 15-25°, его длина 250-350 м, поперечный профиль выпуклый, на отдельных участках ступенчатый. На урезе и в береговом уступе в южной части участка строительства вскрываются пологонаклоненные или смятые в складки флишевые формации. На значительном протяжении вдоль берега коренные породы погружены или перекрыты мощными шлейфами смещаемых вниз по склону осадков.

Различная литология пород, слагающих береговые уступы, позволяет выделить в пределах участка строительства и периферийной зоны два подтипа абразионного берега в зависимости от степени сопротивляемости слагаемых их пород абразии (рисунок 4.1-6, Приложение Д):

- абразионный, в цементированных осадочных породах II класса прочности по классификации О.К. Леонтьева (Леонтьев О.К. Основы ..., 1961);
- абразионный, в рыхлых отложениях III-V класса прочности по классификации О.К. Леонтьева (Леонтьев О.К. Основы ..., 1961).



**Рисунок 4.1-6 Выровненный абразионно-обвальный берег, сложенный рыхлыми отложениями (слева) и участок абразионного берега, выработанный в цементированных осадочных породах (справа).**

Единственный участок относительно стабильного аккумулятивного берега приурочен к устьевой зоне р. Шингарь и имеет протяженность около 200 м, ширина галечного пляжа достигает 80–90 м. При этом мощность пляжевых отложений невелика и не превышает 1,0–2,0 м.

#### **4.1.2 Геологическое строение**

Основу геологического строения территории планируемого строительства составляют складчатые палеозойские структуры и моноклинали юры и мела, перекрытые полого залегающими слоями терригенных и карбонатных пород миоцена и плиоцена (аргиллиты и глины, конгломераты, известняки, доломиты, мергели, песчаники). Флиш представлен ритмично чередующимися слоями, которые нередко выходят на дневную поверхность в нижней части бортов глубоко врезанных долин рек и на берегу моря. Породы сильно дислоцированы. Мощность чехла рыхлых четвертичных отложений варьирует в широком диапазоне и составляет первые метры – первые десятки метров. В

его состав входят элювиальные, элювиально-делювиальные, коллювиально-делювиальные, аллювиальные, пролювиальные и прибрежно-морские осадки.

По данным NEIC (Национальный центр изучения землетрясений Геологической службы США) за период наблюдений с 1978 по 2009 гг., территория относится к зоне землетрясений с магнитудой 5–6. В соответствии с территориальными строительными нормативами (ТСН 22-302-2000 Краснодарского края), требованиями СП 14.13330.2011 «Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*», приведенными к картам сейсмического районирования Краснодарского края для объектов повышенной ответственности, проектирование должно производиться с учетом землетрясений в 9 баллов. В качестве величины исходного сейсмического воздействия для грунтов II категории согласно расчетам, выполненным в рамках уточнения исходной сейсмичности (УИС) при инженерно-геологических изысканиях, принимается величина  $I_0 = 8,68$  (8,7).

В терминах пиковых горизонтальных ускорений (PGA) максимальные сейсмические воздействия для берегового примыкания в районе Анапы не должны превышать 0,29g или  $290 \text{ см/с}^2$ .

Согласно «Карте суммарных современных вертикальных движений земной поверхности Северо-Западного Кавказа и прилегающих территорий за период 1925-1992 [Лилиенберг Д.А., Кафтан В.И., Кузнецов Ю.Г., Серебрякова Л.И. Картографические модели вариаций современных тектонических движений морфоструктур Кавказа и Закавказья для разных эпох // Геоморфология, 1997, № 4. с.63-75.] на участке строительства происходит поднятие территории со скоростью около 1 мм/год.

Трасса газопровода Южный поток на береговом участке не пересекает активных тектонических разломов. Выявленные ослабленные зоны шириной 50-60 м, вероятно являются зонами повышенной трещиноватости и сейсмической опасности не представляют.

#### **4.1.3 Формации коренных пород**

Коренные породы на участке строительства представлены отложениями юры и мела. Отложения юры образуют антиклиналь осевой части антиклинория Большого Кавказа. Они представлены аргиллитами, алевролитами, песчаниками, песчано-глинистыми и аспидными «черными» сланцами, порфиритами и известняками общей мощностью до 3000 м.

Отложения мела известны на всем протяжении северного и южного крыла антиклинория Большого Кавказа. Они образуют антиклинальные и синклинальные складки, осложнённые разломами на северном и южном крыле осевой части антиклинория Большого Кавказа. Они представлены песчаниками, глинами, известняками, мергелями. Терригенные и карбонатные отложения формируют

однородные по петрографическому составу толщи с переслаиванием терригенных и карбонатных пород (толщи флиша). Суммарная мощность достигает 6000 м.

#### **4.1.4 Фациально-генетические комплексы четвертичных отложений**

Наиболее древние отложения эоплейстоцена (апшерона) и нижнего отдела раннего неоплейстоцена представлены аллювиальными валунными галечниками, песками, алевритами, глинами русловой, пойменной и старичной фаций, которые предположительно залегают в погребенных врезам долин и на фрагментах террас с относительной высотой более 100 м.

Отложения эоплейстоцена и нижнего неоплейстоцена протягиваются из предравнинной части территории через предгорную в пределы горной части. Предположительная мощность отложений в пределах горной части не превышает первых десятков метров. К отложениям этого же возраста предположительно относятся валунники, галечники, пески и глины морен и водноледникового генезиса, которые залегают в осевой части горной области и предположительно по ее периферии. К отложениям этого возраста относятся валунники, галечники, пески и глины прибрежноморского генезиса встречающиеся на морских террасах относительной высотой до 100-200 м вдоль Черноморского побережья.

Отложения среднего неоплейстоцена представлены аллювиальными валунными галечниками, песками, алевритами, глинами русловой, пойменной и старичной фаций, которые предположительно залегают в погребенных врезам долин и залегают на фрагментах террас с относительной высотой более 40-100 м. Предположительная мощность отложений в пределах горной части не превышает первых десятков метров. К отложениям этого же возраста относятся валунники, галечники, пески и глины морен водноледникового генезиса, которые залегают в осевой части горной области и предположительно по ее периферии.

Отложения верхнего неоплейстоцена представлены аллювиальными валунными галечниками, песками, алевритами, глинами русловой, пойменной и старичной фаций, которые предположительно залегают в погребенных врезам долин и залегают на фрагментах террас с относительной высотой преимущественно до 20 м относительной высоты. Предположительная мощность отложений в пределах горной части не превышает первых десятков метров. К отложениям этого же возраста предположительно относятся валунники, галечники, пески и глины морен и водноледникового генезиса, которые залегают в осевой части горной области и предположительно по ее периферии, а так же валунники, галечники, пески и глины прибрежноморского генезиса встречающиеся на морских террасах с относительной высотой 20-40 м вдоль Черноморского побережья.

Отложения голоцена представлены аллювиальными валунными галечниками, песками, алевритами, глинами русловой, пойменной и старичной фаций, которые



предположительно залегают на фрагментах террас с относительной высотой преимущественно до 10 м относительной высоты и пойме. Предположительная мощность отложений в пределах горной части не превышает первых метров.

#### **4.1.5 Инженерно-геологические условия**

Инженерно-геологические условия участка строительства определяются сложным и изменчивым геологическим строением: распространением терригенных и карбонатных коренных горных пород юрско-мелового возраста и грубообломочных четвертичных отложений мощностью 1,0-85,0 м; наличием зон тектонических нарушений продольных и поперечных складчатых структур преимущественно северо-западного простирания; современными тектоническими движениями в  $-1 - +8$  мм в год, приуроченностью к зонам землетрясений с магнитудой 5-6 ед. и 7-9 баллов; холмогорным рельефом, террасированными с погребенными древними долинами, морскими террасами с чехлом рыхлых отложений.

Элювиальные грунты от щебнисто-глыбовых до щебнисто-глинистых мощностью до 1-5 метра распространены в пределах приводораздельных вершинных поверхностей массивов голоценового возраста. Физико-механические свойства изменяются в зависимости от свойств коренных пород – песчано-глинистых сланцев, известняков, мергелей и т.д. Формируются в результате процессов выветривания в вершинном поясе гор, в том числе в результате криогенных процессов.

Элювиально-делювиальные грунты от щебнисто-глыбовых до щебнисто-глинистых мощностью до 1-5 м распространены в пределах склонов выположенных и наклонных приводораздельных вершинных поверхностей массивов и пологих склонов голоценового возраста. Физико-механические свойства изменяются в зависимости от свойств коренных пород – песчано-глинистых сланцев, известняков, мергелей и т.д. Формируются в результате процессов выветривания в вершинном поясе холмогорий, в том числе в результате криогенных процессов, и смещения на пологих склонах и склонах средней крутизны (до угла естественного откоса –  $3-25^\circ$ ).

Делювиальные грунты от щебнисто-глыбовых до щебнисто-глинистых мощностью до 1-5 м распространены в пределах склонов массивов верхнеплейстоцен-голоценового возраста. Физико-механические свойства изменяются в зависимости от свойств коренных пород – песчано-глинистых сланцев, известняков, мергелей и т.д. Формируются в результате смещения на пологих склонах и склонах средней крутизны (до угла естественного откоса –  $3^\circ-25^\circ$ ).

Аллювиальные, пролювиальные и аллювиально-пролювиальные грунты от щебнисто-галечно-песчано-глыбовых до щебнисто-галечно-глинистых мощностью до 1-40 м распространены в пределах днищ долин, пойм, террас и погребенных долин четвертичного возраста. Физико-механические свойства изменяются в зависимости от

фациального состава, структурно-текстурных свойств и вещественного состава, свойств составляющих обломков и минералов коренных пород – песчано-глинистых сланцев, известняков, мергелей и т.д. Формируются в результате транспортировки и аккумуляции в постоянных и временных горных водотоках.

Селевые грунты от щебнисто-галечно-песчано-глыбовых до щебнисто-галечно-глинистых мощностью до первых десятков метров распространены в пределах днищ долин, пойм, террас и погребенных долин. Физико-механические свойства изменяются в зависимости от фациального состава, структурно-текстурных свойств и вещественного состава, свойств составляющих обломков и минералов коренных пород – песчано-глинистых сланцев, известняков, мергелей и т.д. Формируются в результате транспортировки и аккумуляции временными потоками дождевых и талых вод.

Карстовые грунты щебнисто-глыбово-глинистые мощностью до первых десятков метров распространены в пределах междуречий, склонов и днищ долин четвертичного возраста. Физико-механические свойства изменяются в зависимости от фациального состава, структурно-текстурных свойств и вещественного состава, свойств составляющих обломков и минералов коренных пород – известняков, мергелей, известковистых песчаников и т.п. Формируются в результате подземного и поверхностного выщелачивания и транспортировки поверхностными, подземными водами и обрушения.

Техногенные грунты представлены разнообразными искусственными грунтами, создаваемыми при строительстве. Распространены в пределах промышленных зон и других объектов различного назначения, линейных транспортных сооружений различного назначения, селитебных наблюдений. Мощность до первых метров.

#### **4.1.6 Гидрогеологические условия**

В соответствии с данными мелкомасштабного гидрогеологического районирования (Гидрогеология СССР, т. XIII, 1970), данная область относится к Большекавказскому бассейну напорных вод. На рассматриваемом участке выделяются следующие водоносные горизонты / комплексы:

- водоносный горизонт современных аллювиальных отложений (aQIV) с участками распространения объединенного водоносный горизонт четвертичных отложений с водами аллювиально-делювиальных и элювиально-делювиальных отложений;
- водоносный комплекс трещиноватых отложений верхнего мела (K2);
- прибрежно-морской водоносный горизонт (am QIII).

#### **4.1.6.1 Водоносный горизонт верхнечетвертичных – современных аллювиальных отложений (aQ<sub>IV</sub>)**

Водоносный горизонт представляет собой набор разобщенных узких (шириной до 200 метров) бассейнов грунтовых вод, вытянутых вдоль мелких водотоков. Водовмещающими породами служат валунно-галечные образования с глинистым (реже – песчаным) заполнителем.

Глубина залегания грунтовых вод в долинах рек (р. Шингарь и правый приток р. Сукко) составляет от 0,5 до 2,8 м от дневной поверхности. Для элювиально-делювиальных отложений склонов, в том числе вдольберегового хребта, глубина залегания увеличивается до 34 м. Воды преимущественно безнапорные, однако на отдельных участках имеется локальный напор высотой до 1,2 м.

Питание грунтовых вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также за счет инфильтрации поверхностных вод из водотоков. Кроме того, в горизонт разгружаются подземные воды из мелового водоносного комплекса, так как на участках развития аллювия выдержанные слабопроницаемые суглинки в его подошве отсутствуют. Разгрузка грунтовых вод осуществляется в водотоки и эвапотранспирацией.

Однозначное определение мощности и границы водоупоров данного водоносного горизонта не представляется возможным, ввиду сложного строения грунтового массива и высокой трещиноватости водовмещающих пород.

Уклон потока грунтовых вод составляет не более 0,01 в подрусовой части горизонта, увеличиваясь до 0,05 – 0,1 к склонам долин. Коэффициенты фильтрации аллювиальных отложений – достаточно высокие, до 40 м/сутки (что объясняется литологическим составом пород). Удельные дебиты скважин, вскрывающих горный аллювий – от 0,02 — 1 до 20 л/с. Мощность водоносного горизонта невелика и составляет в среднем до 4 — 6 м. Для малых водотоков и истоков рек / ручьев / временных водотоков мощность аллювия не превышает 3 м. Амплитуда колебания уровня грунтовых вод составляет от 0,5 до 2,0 м.

По химическому составу преобладают гидрокарбонатно-хлоридные кальциево-натриевые воды, по минерализации пресные (в среднем – до 0,7 г/л), жесткие и очень жесткие по значению водородного показателя – слабощелочные. Защищенность водоносного горизонта современных аллювиальных отложений – неудовлетворительная: за счет отсутствия с поверхности перекрывающих слабопроницаемых отложений.

К этому же горизонту относятся воды верховодки. Воды, как правило, вскрываются на глубинах 1-4 м. Воды преимущественно безнапорные, реже слабонапорные, что объясняется наличием в кровле разреза «висячих» водоупоров. Грунтовые воды имеют спорадическое распространение и ограниченное время существования. Вероятность

возникновения временного сезонного горизонта подземных вод типа «верховодка» в интервале глубин 0,0-2,0 м увеличивается в периоды интенсивного затяжного выпадения атмосферных осадков и активного снеготаяния.

Питание горизонта осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков. Разгрузка производится в эрозионную сеть в виде высачиваний и родников, реже в нижележащие горизонты коры выветривания коренных отложений.

По химическому составу подземные воды характеризуются как гидрокарбонатные кальциевые, реже гидрокарбонатные натриевые. Воды пресные, общая минерализация около 1 г/л. По водородному показателю нормативное значение воды преимущественно нейтральные, реже слабощелочные.

#### **4.1.6.2 Водоносный комплекс трещиноватых отложений верхнего мела (К<sub>2</sub>)**

Комплекс имеет повсеместное распространение в пределах территории Большекавказского бассейна напорных вод. Водовмещающие породы имеют весьма значительную литологическую неоднородность и представлены мергелями, мелом, известняками, алевролитами и песчаниками.

По генетическому типу подземные воды, заключенные в породах комплекса, являются порово-трещинными. Наиболее водонасыщенной является верхняя часть разреза (зона интенсивной трещиноватости), до глубины около 100 м. Глубина залегания подземных вод – чрезвычайно вариабельна и составляет от нескольких метров на склонах долин до 20 – 40 м и более на водоразделах. Воды преимущественно безнапорные или слабонапорные. Уровенная поверхность трещинно-грунтовых вод носит фрагментарный характер и в пределах цельных, не разбитых трещиноватостью, блоков повторяет линию поверхности земли (на участках, где подземные воды вскрыты). В местах выявленных тектонических нарушений она осложняется их дренирующим влиянием.

Питание грунтовых вод осуществляется за счет инфильтрации атмосферных осадков, а также путем перетока более глубокозалегающих подземных вод по системе глубинной тектонической трещиноватости. Разгрузка осуществляется в водотоки и в вышезалегающие горизонты аллювиальных отложений.

Уклоны потока грунтовых вод на основной части территории – значительные и составляют до 0,1 – 0,2, снижаясь до значений 0,05 к тальвегам долин. Коэффициенты фильтрации отложений – весьма вариабельны и напрямую зависят от степени трещиноватости пород.

По результатам инженерно-геологических изысканий на участках, прилегающих к полосе проектируемого строительства, полученные коэффициенты фильтрации составляли от 0,0004 до 18 м/сутки при преобладающих значениях около 0,1 м/сутки. Мощность водоносного комплекса, как было сказано выше, напрямую определяется

степенью трещиноватости пород и составляет в среднем около 10 – 60 м. Прямой зависимости водообильности пород от степени трещиноватости не установлено, тем не менее, заметные водопроявления бывают приурочены к зонам интенсивной трещиноватости и имеют, как правило, нисходящий характер.

По химическому составу воды трещиноватых верхнемеловых отложений – преимущественно пресные, с минерализацией 0,5 – 0,9 г/дм<sup>3</sup>, с переменным содержанием ионов аммония и железа. К тектонической системе трещиноватости приурочены воды с высокой и средней минерализацией. Пресные воды гидрокарбонатно-сульфатные и сульфатно - гидрокарбонатные; натриевые, натриево-кальциевые.

Защищенность вод комплекса от поверхностного загрязнения – весьма неоднородная и зависит от глубины залегания вод и степени трещиноватости водовмещающих отложений. Для основной части территории строительства защищенность оценивается как удовлетворительная, поскольку воды комплекса залегают на значительной глубине и фильтрационные свойства водовмещающих пород невысокие. Исключение составляют нижние части речных долин (р. Шингарь и временный водоток без названия – правый приток р. Сукко), где грунтовые воды имеют высокий уровень стояния.

#### **4.1.6.3 Прибрежно-морской водоносный горизонт**

Горизонт вскрыт в пляжной зоне на глубине 1,5-2,0 м. Воды практически безнапорные. Их формирование связано с инфильтрацией морского бассейна.

В прибрежно-морской части воды «сливаются» с водоносным горизонтом трещиноватых отложений верхнего мела (К<sub>2</sub>).

По химическому составу воды характеризуются как хлоридные магниево-натриевые.

Воды соленые, общая минерализация до 4,6-13,4 г/л. По водородному показателю среднее значение pH-7,0 – воды относятся к нейтральным и слабокислым (pH-6,8). По химическому составу и основным показателям воды горизонта близки к морским водам Черного моря. Чем дальше от береговой линии в сторону суши, тем больше химический состав вод приближается к химическому составу вод отложений верхнего мела.

Для участка недр, где планируется устройство микротоннелей, по отношению к бетону марки W4 на портландцементе, подземные воды смешанного горизонта, распространенные в районе бассейна р. Шингарь – неагрессивные. В районе береговой линии – от неагрессивных до слабоагрессивных по сумме солей.

По отношению к арматуре железобетонных конструкций, при постоянном погружении и при периодическом смачивании, воды района бассейна р. Шингарь – неагрессивные. Прибрежно-морские воды от средне- до сильноагрессивных.

По отношению к металлическим конструкциям воды бассейна р. Шингарь – среднеагрессивные. Прибрежно-морские воды преимущественно сильноагрессивные.

#### 4.1.7 Гидрохимическая характеристика и оценка уровня загрязнения грунтовых вод

В ходе проведения инженерно-экологических изысканий на береговом участке (Технический отчет, 2012 год, Том 5.1.3. 6976.101.004.21.14.05.01.03-2) были исследованы основные гидрохимические характеристики грунтовых вод и дана оценка уровня их загрязнения. Для этих целей, на участке строительства и прилегающем участке, были отобраны пробы (таблица 4.1-1), в которых проведены анализы органолептических, физико-химических свойств вод, определено содержание основных макрокомпонентов, биогенных веществ, тяжелых металлов и органических соединений.

**Таблица 4.1-1 Результаты исследования органолептических свойств грунтовых вод**

Индекс пробы	Место отбора	Органолептические показатели		
		плавающие примеси	окраска	запах
ВГХ-1	Родник в 2,2 км на юго-восток от н.п. Варваровка	отсутствуют	не обнаружена	2
ВГХ-2	Источник в 1,4 км на юго-юго-восток от н.п. Варваровка	отсутствуют	не обнаружена	0
ВГХ-3	Родник в 0,2 км на юго-запад от н.п. Варваровка	отсутствуют	не обнаружена	1
Нормативное значение*		-	-	не более 2-3 баллов

\*СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников».

Места отбора проб (родники, неорганизованные выходы грунтовых вод на дневную поверхность) указывают на то, что исследованные воды относятся к водоносному горизонту современных аллювиальных отложений и участкам распространения объединенного водоносного горизонта четвертичных отложений с водами аллювиально-делювиальных и элювиально-делювиальных отложений.

Загрязнения тяжелыми металлами грунтовых вод не выявлено. Уровень хозяйственно-бытового ПДК для меди в опробованных грунтовых водах не превышен.

Для характеристики качества грунтовых вод были определены концентрации органических веществ: бенз(а)пирена, СПАВ, фенолов, нефтепродуктов, ПХБ и ХОП (таблица 4.1-2).

**Таблица 4.1-2 Результаты исследования химического состава грунтовых вод**

Индекс пробы	Гидрокарбонаты (НСО <sub>3</sub> -)	Нефтепродукты (суммарно)	ХОП (суммарно)	ПХБ (суммарно)
	мг/л			
ВГХ-1	414,8	0,08	<0,00001	<0,00001
ВГХ-2	378,2	0,28	<0,00001	<0,00001
ВГХ-3	463,6	0,59	<0,00001	<0,00001
ПДК*	-	0,3	-	-

\*ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

Содержание нефтепродуктов в пробах варьировалось от 0,08 мг/л до 0,59 мг/л, превысив в пробе ВГХ-3 уровень хозяйственно-бытового ПДК в 1,9 раза.

Содержание фенолов в грунтовых водах изменялось от 0,003 до 0,005 мг/л, не достигая значений ПДК для вод хозяйственно бытового назначения.

Концентрация таких органических поллютантов как ХОП и ПХБ в грунтовых водах участка ниже предела обнаружения.

Концентрация СПАВ в грунтовых водах была ниже предела обнаружения, содержание бенз(а)пирена ниже предела обнаружения, либо загрязнитель был обнаружен в следовых количествах.

Данные о масштабе и структуре загрязнения грунтовых вод на участке планируемого строительства и прилегающей зоны представлены в таблице 4.1-3.

**Таблица 4.1-3 Структура загрязнения грунтовых вод**

Индекс пробы	Водный объект	Вещества, концентрации которых превышают значения ПДК для вод хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования*
ВГХ-1	Родник в 2,2 км на юго-восток от н.п. Варваровка	-
ВГХ-2	Источник в 1,4 км на юго-юго-восток от н.п. Варваровка	-
ВГХ-3	Родник в 0,2 км на юго-запад от н.п. Варваровка	1,9 НП

\*ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

#### **4.1.8 Опасные экзогенные геологические процессы и гидрологические явления**

Территория относится к области со сравнительно сильной степенью развития геологических процессов и гидрологических явлений. Это обусловлено сочетанием целого ряда природных факторов, важнейшими среди которых являются рельеф, геологическое строение и климатические условия функционирования морфолитосистем. Интенсивность проявления экзогенных геологических процессов на отдельных участках сильная с пораженностью отдельными видами экзогенных геологических процессов (ЭГП) более 25% и средней пораженностью 3-10% на остальной площади.

На территории планируемого строительства и периферийной зоны к категории опасных (Приложение Д) относятся следующие процессы и явления:

- осыпи и обвалы;
- оползни;
- овражная (линейная) и плоскостная эрозия;
- русловая эрозия;
- сели;
- затопление и заболачивание;
- абразия.

##### **4.1.8.1 Осыпи и обвалы**

Обвально-осыпные процессы на территории строительства имеют достаточно широкое распространение благодаря значительной величине расчленения рельефа, наличию крутых участков склонов и слабому закреплению чехла рыхлых отложений. Эти процессы проявляются в виде обваливания и осыпания малообъемных блоков коренных и рыхлых пород на склонах различной крутизны (преимущественно более 30°), практически лишенных растительности. В большинстве своем развитие гравитационных процессов приурочено к склонам речных долин, бортам русловых (эрозионных) врезов и оврагов, участкам склонов, «подрезанных» в результате хозяйственной деятельности (строительство дорог и пр.) и высоким морским береговым уступам, размываемым в основании. Соответственно, основными факторами активизации и развития обвально-осыпных процессов являются боковая эрозия постоянных и временных водотоков, антропогенное воздействие при сооружении объектов различного назначения, абразия морских берегов, а также сейсмические явления.

В пределах трассы газопровода широкое распространение осыпей и обвалов грунта характерно преимущественно для подножья направленного в сторону моря берегового склона, находящегося в зоне абразионной деятельности волн и подмыва берегового



уступа. Незначительные проявления процессов в пределах трассы отмечены на правом берегу русла р. Шингарь.

#### **4.1.8.2 Оползни**

На данном участке оползни нередко проявляются в сочетании с обвально-осыпными процессами и представляют собой смещения масс горных пород по склону под воздействием собственного веса и дополнительной нагрузки вследствие подмыва склона, переувлажнения, сейсмических толчков и иных процессов.

В пределах коридора трассы, на береговом склоне, направленном в сторону моря, расположен один крупный многоярусный сейсмогравитационный оползень.

Склон осложнён оползнями двух типов: консеквентным оползнем сдвига в скальных грунтах и инсеквентными оползнями сдвига в дисперсных грунтах.

Скальный оползень в плане имеет циркообразную крупноступенчатую форму, длина тела оползня достигает 160 м, ширина (максимальная) 700 м. Продольный профиль оползня в плане ступенчатый средний угол наклона поверхности изменяется от 30° до 45°. Стенка отрыва оползня имеет в плане полукруглую форму. Высота стенки отрыва изменяется от 3-4 до 12 - 15 метров. Мощность оползня по данным геофизических исследований и данным бурения достигает 20 - 40 м (местами до 65 м).

Инсеквентные оползни в дисперсных грунтах развиты повсеместно по всему склону и характеризуются небольшими размерами и мощностями (не более 10-15 м), осложняя тело основного скального оползня.

На остальной территории коридора трассы газопровода развитие оползневых процессов не выявлено.

#### **4.1.8.3 Овражная (линейная) и плоскостная эрозия**

На территории планируемого строительства, в процессе инженерно-экологических изысканий были зафиксированы многочисленные врезы эрозионного происхождения, не имеющие в настоящий момент четко выраженную форму оврага.

В верховьях на пологих склонах междуречий сформированы ложбины и эрозионные врезы глубиной 0,5-1,5 м, которые вниз по склону плавно переходят в овраги с V-образной формой поперечного профиля и глубиной вреза до 3,0-4,0 м, и залесенные балки с высотой бортов до 15-20 м и едва заметными признаками современного врезания в тальвеге (щель Ореховая, Графова щель, щель Стропкова, другие овражно-балочные системы).

В целом морфологические особенности современной овражно-балочной сети свидетельствуют о периодической активизации эрозионных процессов. По всей

видимости, эти периоды связаны с режимом интенсивного выпадения атмосферных осадков или сезонного таяния снега.

На занятых виноградниками склонах междуречий были зафиксированы признаки развития плоскостной эрозии, которую также относят к опасным геологическим процессам. Удаление верхнего почвенного слоя или продуктов выветривания горных пород дождевыми и тальными водами, более или менее равномерно стекающими по склонам без постоянных русел, во многом обусловлено хозяйственной деятельностью. Процессы плоскостного смыва проявляются на обнаженных склонах, сложенных менее устойчивыми породами. В результате в нижней части склонов формируются пологие делювиальные шлейфы и плащи, преимущественно из тонкозернистых частиц (супеси, суглинки с незначительным включением щебня). Обломочный материал постепенно вуалирует подножья склонов, смягчая их очертания и постепенно выполаживая.

Отдельно стоит отметить многочисленные примеры так называемой «эрозии по колеям», а так же образования промоин на грунтовых дорогах. Часто такие формы значительно затрудняют эксплуатацию дорог. Роль этих форм в активизации линейной эрозии весьма значительна, несмотря на то, что размеры их измеряются десятками сантиметров.

#### **4.1.8.4 Русловая эрозия**

Данный комплекс процессов имеет большое значение в пределах днищ речных долин, которые пересекает проектируемая трасса газопровода на участке строительства. При этом наиболее ярко признаки подмыва бортов руслового вреза выражены за пределами проектируемого коридора газопровода. Эрозионная деятельность временного водотока сопровождается комплексом обвально-осыпных, микроползневых и других склоновых процессов, в результате чего формируется глубокий (до 3-4 м) врез с теснинообразной и V-образной формой профиля, как это было отмечено на участке русла временного водотока, протекающего в Графовой щели (рисунок 4.1-7). Кроме того, процессы боковой эрозии выявлены на правом берегу долины р. Шингарь. Трасса 1 и трасса 2 пересекают границы эрозии на ПК 1+76.

Наиболее активно русловые процессы развиваются в периоды интенсивного выпадения осадков, а самые масштабные преобразования в днищах долин связаны с формированием селевых потоков.



**Рисунок 4.1-7 Эрозия русла временного водотока в Графовой щели**

#### **4.1.8.5 Сели**

Черноморское побережье России является селеопасным регионом. На участке строительства внезапное формирование грязевых и грязекаменных потоков возможно в долинах р. Шингарь и правого безымянного притока р. Сукко, а также в крупных балках с площадью водосбора, сопоставимой с площадью долин постоянных водотоков.

Селевые события имеют редкую повторяемость. Ретроспективный анализ и сообщения местных жителей указывают на то, что сели происходят один раз в несколько (5-7) лет, и каждый раз наносят большой ущерб. Главными импульсами для формирования селей в регионе являются выпадение экстремального количества осадков высокой интенсивности, затяжные дожди или оба фактора одновременно. Нередко ливневые осадки сопровождаются смерчами, выходящими на сушу с моря, что косвенно указывает на их связь. Геолого-геоморфологическое строение территории определяет скопления в днищах и на склонах долин рыхлообломочной толщи, достаточной для насыщения водных потоков наносами и приданию им свойств селевых.

По характеру питания практически все сели побережья относятся к эрозионному типу дождевых селей в общей генетической классификации селевых явлений. Большинство селей образуется в руслах небольших по протяженности водотоков в некрупных долинах, которые в основном и представлены на участке перспективного строительства.

#### **4.1.8.6 Затопление и заболачивание**

Периодическому затоплению (покрытию территории водой в период половодья и паводков (ГОСТ 22.0.03-95)) подвержены днища речных долин, пересекаемых трассой проектируемого газопровода. Об этом свидетельствуют морфологические признаки высокого стояния воды и сообщения местных жителей.

Заболачивание не имеет широкого распространения в пределах территории строительства. Единичные переувлажненные участки зафиксированы в днище долины р. Шингарь и связаны, по всей видимости, с нарушениями условий поверхностного стока в результате хозяйственной деятельности (техногенное заболачивание при строительстве и эксплуатации дороги).

#### **4.1.8.7 Абразия**

Современная морфо- и литодинамика береговой зоны на участке строительства определяется сочетанием геолого-геоморфологических и гидрометеорологических факторов, основными среди которых являются низкая устойчивость рыхлых отложений к размыву, невыработанный абразионный профиль берега и значительные уклоны подводного берегового склона, что в сочетании с высокой активностью ветрового волнения на протяжении всего года обуславливает практически непрерывное механическое воздействие волн на берег.

При этом продукты разрушения берегов большей частью выносятся за пределы береговой зоны и узкий (5-15 м) прилегающий пляж (местами бенч) не способствует снижению волновой энергии. Поэтому во время сильных волнений интенсивному воздействию подвергается непосредственно береговой уступ, что вызывает размыв шлейфов склоновых отложений и подрезку высокого берегового склона. В результате развиваются обвально-осыпные и оползневые процессы, которые ведут к разрушению не только собственно берегового уступа, но и всего склона до высоты 100-120 м.

Средняя многолетняя скорость отступления берега (вертикальных деформаций поперечного профиля берега) на данном участке составляет сантиметры – первые десятки сантиметров в год. В отдельные годы с экстремальными штормами отступление берега может достигать первых метров.

Кроме рассмотренных выше процессов следует отметить дефлюкцию и делювиальный смыл, которые активно развиваются на склонах малой и средней крутизны. Их влияние особенно заметно на участках, занятых виноградниками, где высока интенсивность хозяйственной деятельности. Вместе с тем, по отношению к проектируемому газопроводу эти процессы и результат их проявления являются малозначительными и не рассматриваются в качестве опасных.

Картосхема проявления опасных экзогенных геологических процессов и гидрологических явлений на территории перспективного строительства представлена в Приложении Д тома 7.2.2 арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

## **4.2 Воздействие на геологическую среду**

Источники и виды воздействия на геологическую среду и условия рельефа в период строительства и эксплуатации на береговом участке российского сектора морского газопровода «Южный поток» определяются особенностями возводимых сооружений, технологией и организацией строительных работ, а также характером природных условий территории.

При этом, интенсивность воздействия строящегося газопровода на условия окружающей среды, в период строительства и в период эксплуатации существенно различны. Основное воздействие будет оказано в период строительства, а в процессе эксплуатации оно будет сведено к минимуму за счет существенно меньших техногенных нагрузок.

### **4.2.1 Период строительства**

#### **4.2.1.1 Источники и виды воздействия**

На этапе строительства основными источниками техногенного воздействия на геологическую среду и условия рельефа будут:

- строительная техника и механизмы, используемые для укладки газопровода и возведения производственных объектов;
- технологическое оборудование и механизмы для бестраншейной прокладки трубопроводов с применением микротоннелепроходческих комплексов (МТПК);
- автотранспорт, используемый для перевозки оборудования, строительных материалов и рабочих;
- временные площадки для размещения строительной техники, материалов, ГСМ и отходов.

Основными видами воздействия на геологическую среду являются:

#### **механическое воздействие:**

- при подготовке полосы отвода к проведению строительных работ;
- при подготовке площадок для объектов строительного и вспомогательного комплексов (площадки для размещения технологического оборудования, строительной базы и временных дорог);
- при устройстве траншей для укладки газопровода;

- при выполнении обратной засыпки после укладки газопровода;
- при проведении работ по строительству микротоннелей для бестраншейной прокладки трубопроводов.

**химическое воздействие:**

- при эпизодических и непреднамеренных утечках горюче - смазочных материалов (ГСМ), возникающих при эксплуатации автотранспорта, строительной техники и механизмов;
- при возможных утечках бурового бентонитового раствора при строительстве микротоннелей;
- при неорганизованном стоке ливневых вод из района размещения объектов строительного и вспомогательного комплексов, а также территории проведения строительных работ по укладке газопровода.

Основными видами работ, оказывающими воздействие на геологическую среду, условия рельефа, а также способные оказать влияние на проявление / активизацию экзогенных геологических процессов, являются:

- расчистка трассы и планировочные работы (снятие почвенно-растительного покрова, создание временных площадок для складирования труб и стройматериалов и пр.);
- работы по инженерной подготовке коридора трассы и площадок для объектов строительного и вспомогательного комплексов (нивелировка крутых склонов методом срезки и подсыпки грунта, устройство площадок-оснований для технологического оборудования и строительных материалов, устройство временных автомобильных дорог);
- подготовка стартовых котлованов (шахт) для микротоннелепроходческих комплексов;
- собственно строительство (устройство) траншеи для укладки трубопровода с последующей обратной засыпкой;
- работы по устройству временных отвалов грунта и насыпей для складирования снятого почвенно-растительного слоя (ПРС);
- работы по строительству (бурению) скважин микротоннелей;
- работы по устройству водопропускных труб и дренажных (нагорных водоотводных) канав (на площадке ДООУ, участках трассы и временных автодорог, пересекающих русла временных водотоков и иных понижений рельефа, где потенциально возможна периодическая концентрация поверхностного стока);

- работы по инженерной и биологической рекультивации территории после завершения строительства (восстановление нарушенного рельефа, высадка травянистой растительности в коридоре трассы).

Проведение этих видов работ будет оказывать геомеханическое, гидродинамическое и геохимическое виды воздействия.

Геомеханическое воздействие проявляется в виде:

- нарушения сплошности грунтовой толщи при производстве земляных работ по трассе (срезка, перемещение и складирование грунта, планировка склонов, подготовка площадок для оборудования и строительных материалов, устройство насыпей для технологических площадок и временных автомобильных дорог);
- изменении физико-механических свойств грунтов в процессе разрытия траншей, формирования обратной засыпки и насыпей-оснований;
- нарушения сплошности грунтовой толщи при производстве работ по строительству микротоннелей с безвозвратным изъятием геологических пород.

Масштабы воздействия определяются проектными объемами насыпей, выемок и планировочных работ. Воздействие будет захватывать 100% зоны строительства трассы (полосы отвода) проектируемого трубопровода до глубины 0,5-5,0 метров от дневной поверхности (до 12 метров при устройстве стартовых колодцев микротоннелей). На участке строительства микротоннеля дневная поверхность (за исключением участка размещения стартовой шахты и площадок для размещения оборудования) воздействию подвергаться не будет. Изъятие грунтовых масс непосредственно в микротоннелях будет происходить в интервале глубин от 10 до 170 метров от дневной поверхности, преимущественно в толще коренных пород.

При соблюдении мероприятий по охране геологической среды и подземных вод геомеханическое воздействие в зоне полосы отвода трубопровода прогнозируется умеренным, в первую очередь – на участках, где возможны работы по планировке склонов методом срезки или подсыпки (участок размещения узла запуска ДОУ, долина временного водотока б/н при пересечении трассой Графовой щели, склон долины временного водотока, левого притока реки Шингарь, в районе размещения технологической площадки микротоннелепроходческих комплексов), однако ограниченным во времени (только на период строительства трубопровода). На остальных участках воздействие оценивается как незначительное и обратимое.

Гидродинамическое воздействие проявляется:

- при нарушении условий дренирования грунтовых вод на участках их неглубокого залегания при проведении работ по устройству траншей под трассу трубопровода;

- при нарушении условий дренирования подземных вод на участках прохождения микротоннелей на относительных глубинах от дневной поверхности до 170 метров;
- при устройстве дренажей и водопропускных труб (для отвода и пропуска поверхностных и грунтовых вод на участках размещения узла запуска ДООУ, при пересечении трубопроводом русла временного водотока в Графовой щели, а также на участках временных дорог в местах понижений рельефа).

Масштабы воздействия определяются размерами нарушенных площадей и режимом грунтовых и поверхностных вод. Потенциальное воздействие оценивается как умеренное только на участках, где трасса трубопровода будет перекрывать маломощные горизонты аллювиальных грунтовых вод или же препятствовать стоку поверхностных вод вследствие устройства насыпей временных автодорог или площадок.

Воздействие будет захватывать до 10% полосы отвода под строительство. Главным образом, проявление воздействия возможно в период эксплуатации трассы при нарушении условий формирования / разгрузки поверхностного стока. Однако, при жестком соблюдении требований к условиям строительства и последующей рекультивации территории воздействие оценивается как умеренное, допустимое и обратимое.

Геохимическое воздействие может проявляться в загрязнении грунтовой толщи и грунтовых вод за счет осаждения продуктов сгорания топлива от двигателей внутреннего сгорания, дизель-генераторов, случайных утечек и проливов горюче-смазочных материалов, фильтрации атмосферных осадков через участки складирования стройматериалов (при отсутствии соответствующей подготовки оснований), а так же при просачивании бурового раствора в толще горных пород при строительстве микротоннелей. Масштабы геохимического воздействия определяются характером загрязнителей и возможными объемами их поступления. По времени в штатной ситуации все геохимические воздействия оцениваются как непродолжительные (только период строительства трассы).

Геохимическому воздействию потенциально подвержено 100% территории проведения работ. Однако, участки его возможного проявления (в штатной ситуации) будут локальными и не превысят 0,5-1,0 % от общей площади строительства, включая установленные площадки временного хранения ГСМ, стоянки строительной техники и автомобильного транспорта.

#### **4.2.1.2 Оценка воздействия на условия рельефа**

При проведении работ по строительству газопровода на береговом участке российского сектора морского газопровода Южный поток будут отмечаться локальные изменения условий рельефа.



В процессе подготовительного периода возводятся объекты производственной инфраструктуры (строительная база, площадки для установки технологического оборудования, хранения строительных материалов, временные дороги), проводится подготовка строительной площадки узла запуска ДОУ и линейной части газопровода в пределах полосы отвода на площади 64,77 га.

Формирование площадок (ДОУ, линейной части газопровода, строительства микротоннеля и др.) осуществляется путем удаления скальных пород, залегающих выше отметок подготовки площадки, и отсыпки песчаной насыпи (с послойным уплотнением) до отметок подготовки площадки, на пониженных частях рельефа.

Площадка ДОУ расположена на склоне горы с уклоном 150%. В связи с перепадом отметок по рельефу планировка территории предусматривает создание на площадке четырех основных террас. На первой террасе, на отметке 157,0 м, размещены основные технологические объекты первой нитки газопровода. Со второй террасы по четвертую с отметками 154,0, 151,50 и 148,50 м соответственно - основные технологические объекты второй, третьей и четвертой ниток газопровода. Уклоны поверхности на площадках приняты 0,020.

На косогорных участках линейной части газопровода с поперечным уклоном свыше 8° для проезда и производства строительного-монтажных работ предусматривается устройство полков.

Конструкция полки принята в следующей конфигурации:

- ширина рабочей площадки для размещения строительной техники и сварки отдельных труб в нитку – не менее 9м;
- глубина траншеи – мин. 2,5 м;
- откосы траншеи и глубина выемки принимаются в зависимости от типа разрабатываемых грунтов и в частности, на мергели 0,5 м;
- уклон рабочей площадки принят 2% в сторону откоса выемки.

Временные полки будут предусмотрены на следующих участках (таблица 4.2-1).

**Таблица 4.2-1 Участки газопроводов, на которых устраиваются временные полки**

Начало участка	Конец участка	Номер трассы газопровода
ПК 17+59.3	21+85.6	Трасса 1
ПК 16+70.6	20+70.3	Трасса 2
ПК 16+11.2	18+64.5	Трасса 3
ПК 15+00	17+42.2	Трасса 4

Планировка трассы, проходящей в условиях пересеченной местности, будет включать срезку косогоров и бугров, склонов оврагов и балок при одновременной подсыпке низинных мест (исключая полосу рытья траншеи).

Срезка грунта и разработка выемок предусматривается на участках:

- входа в микротоннель;
- пересечения временного водотока, проходящего по дну Графовой щели с крутыми откосами;
- на участке разработки котлованов, вблизи пересечения проектируемой автодороги.

Сводная таблица срезов и выемок грунта по трассам газопроводов представлена в таблице 4.2-2

**Таблица 4.2-2 Сводная таблица срезов и выемок грунта по трассам газопроводов**

Начало участка	Конец участка	Номер трассы газопровода
ПК 6+66	ПК 7+36.8	Трасса 1
ПК 9+74.5	ПК 10+40	Трасса 1
ПК 10+42.5	ПК 11+10	Трасса 1
ПК 24+2.9	ПК 26+41.3	Трасса 1
ПК 5+45.3	ПК 6+25.5	Трасса 2
ПК 8+91.4	ПК 9+45.4	Трасса 2
ПК9+61.7	ПК 10+37.2	Трасса 2
ПК 23+13.7	ПК 25+50	Трасса 2
ПК 4+65	ПК 5+50.9	Трасса 3
ПК 8+58.7	ПК 9+9.3	Трасса 3
ПК 9+30.6	ПК 9+87.2	Трасса 3
ПК 18+64.5	ПК 21+33.4	Трасса 3
ПК 22+47.2	ПК 24+95	Трасса 3
ПК 8+51.7	ПК 9+10.3	Трасса 4
ПК 9+31.5	ПК 9+77.1	Трасса 4
ПК 17+42.2	ПК 24+75.8	Трасса 4

В ходе выполнения этих работ формируется серия мезо- и микроформ рельефа техногенного происхождения, связанных со снятием почвенного слоя, нивелировкой склонов методом срезки и подсыпки, устройством оснований для площадок и временных дорог. Преобладающими элементами техногенного рельефа будут плато, валы, откосы.

На основном этапе строительства, при укладке газопровода, создаются отрицательные линейные формы рельефа в виде траншей глубиной до 2,5 м и шириной по низу до 1,2 м (на участках поворота трассы – 2,4 м), с уклоном откосов 1:1. На участках повышенной трещеноватости планируется ширину траншеи по дну увеличивать до 3,0 м, с уклоном откоса 1:2. Величина заглубления трубы – минимально допустимая, но не

менее 0,5 м. Отвалы грунта будут складироваться вдоль траншеи, образуя положительные формы рельефа, шириной 3,0-3,5 м, высотой 2,0-2,5 м.

Для обеспечения безопасной эксплуатации газопроводной системы вдоль трассы трубопровода планируется устройство специальных колодцев для доступа к аварийным задвижкам (клапанам). Формируемые при этом формы рельефа представляют из себя горные выработки глубиной 5 м, длиной 7 м и шириной 4 м с вертикальными стенками (всего 16 колодцев – по 4 на одну нитку газопровода). Преобладающими элементами формируемого в ходе устройства траншей техногенного рельефа будут канавы, откосы, валы, котлованы.

При устройстве стартовых шахт микротоннелей будут созданы отрицательные формы техногенного рельефа в виде котлованов прямоугольной формы 16х6,5 метров и глубиной до 12 метров общей площадью около 400 м<sup>2</sup>. Преобладающим элементом формируемого техногенного рельефа будут котлованы.

Общая площадь поверхности с преобразованным на этапе строительства рельефом составит около 64,8 га. При этом, на большей части подвергнутой воздействию территории (около 54,8 га) по завершению строительных работ будет восстановлен естественный фон рельефа.

В целом, воздействие строительных работ на условия рельефа будет носить ограниченный по времени и локальный характер. Разработку траншей и обратную засыпку планируется выполнять последовательно, короткими участками («захватками»). Формируемые искусственные формы рельефа будут иметь очень короткий срок «стояния» и не окажут заметного влияния на прилегающие природные комплексы. После завершения укладки нитки газопровода траншеи будут засыпаны с восстановлением естественного фона рельефа. Объекты строительной инфраструктуры на этом этапе будут демонтированы (за исключением объектов, используемых в процессе эксплуатации), а территория строительства подвергнута рекультивации.

#### **4.2.1.3 Оценка воздействия на геологические условия и баланс грунтовых масс**

При производстве работ по строительству газопровода на береговом участке будут отмечаться локальные изменения геологических условий территории. Это связано с перераспределением геологического материала и изменением механических и физических свойств горных пород при подготовке и обратной засыпке траншей, обустройстве временных автодорог и производственных площадок, а так же при строительстве микротоннелей и сопутствующих сооружений.

В процессе устройства траншей для газопровода будет производиться изъятие (перемещение) местного грунта с временным складированием его в земляные насыпи вдоль траншеи (для сельскохозяйственных земель, с укладкой, в том числе, плодородного грунта в специальный отвал в пределах полосы отвода). Перед укладкой трубопровода, на

дно траншеи производится подсыпка привозного песчаного грунта мощностью около 0,2 метра с целью защиты труб от контакта со скальными породами. При достаточном объеме поставки привозного мягкого грунта производится присыпка трубопровода мягким грунтом на толщину 0,3 м над верхом трубы. Дальнейшая обратная засыпка трубопроводов производится методом обратной закладки траншей местным грунтом из отвала, что практически не изменит состав геологических субстратов в месте проведения работ. Возможны незначительные изменения характеристик плотности, водопроницаемости и некоторых других.

Для подземных участков газопровода, пересекающих зону повышенной трещиноватости, обратная засыпка производится, в основном, привозным песчаным грунтом. Минералогический, гранулометрический состав грунтов при этом претерпит существенные изменения.

Общий объем перемещенных грунтов при проведении строительных работ на береговом участке составит около 760,0 тыс. м<sup>3</sup>, включая использование 465-470 тыс. м<sup>3</sup> местного грунта и 285 тыс. м<sup>3</sup> привозного для подсыпки, присыпки и засыпки траншей, площадок, выемок, понижений, полотна временных автодорог.

Привозной грунт, включая щебень и песок для отсыпки монтажных площадок и полотна временных дорог планируется доставлять к месту производства работ из карьеров ООО «Белореченский горный комбинат», ООО «Стройкарьерсервис» и АОРНП «Карьероуправление Анапское».

Сводная таблица земляных работ по объектам строительства представлена в таблице 4.2-3.

**Таблица 4.2-3 Сводная таблица земляных работ по объектам строительства**

Наименование	Объем разрабатываемого грунта, м <sup>3</sup>	Объем привозного грунта для подсыпки, присыпки и засыпки, м <sup>3</sup>	Объем обратной засыпки местным грунтом, м <sup>3</sup>	Объем излишнего грунта на вывоз, м <sup>3</sup>
Траншея	507270	35380	467430	39840
Переходы через автодорогу	1200	-	1200	-
Площадка ДОУ	250000	250000	-	250000
ИТОГО:	758470	285380	468630	289840

В целом, баланс перемещенных грунтов при строительстве будет положительным и составит около 40,0 тыс. м<sup>3</sup> для линейного участка газопровода и 250,0 тыс. м<sup>3</sup> для площадки ДОУ. Вывоз излишков некондиционного местного грунта будет производиться автомобильным транспортом Подрядчика на выработанный карьер строительных песков «Чеконского месторождения» ООО «Стройкарьерсервис», расположенный в

Краснодарском крае, Анапский район, хут. Чекон, на карьер АОП НП «Карьероуправление Анапское» и на карьер ООО «Двина».

При строительстве микротоннелей техногенному воздействию, в основном, будут подвергнуты коренные породы. Результатом проведенных работ будут четыре стартовых шахты общим объемом около 8,5 тыс. м<sup>3</sup>, и четыре субгоризонтально расположенные горные выработки цилиндрической формы диаметром 2,475 м протяженностью около 1400 метров. Общий объем выбуренной породы составит 51,0 тыс. м<sup>3</sup>.

В целом, в ходе проведения строительных работ в той или иной степени воздействию (перемещению, изменению физико-механических свойств) будут подвергнуты около 790 тыс. м<sup>3</sup> горных пород. При этом для геологических условий и баланса грунтовых масс участка строительства воздействие будет локальным и незначительным по объемам, и будет проявляться только в период строительства. После завершения строительных работ территория, где не размещены эксплуатационные объекты, будет подвергнута технической рекультивации с восстановлением состояния близкого к естественному геологическому фону.

#### **4.2.1.4 Оценка воздействия на подземные воды**

Планируемая строительная деятельность может оказывать воздействие на подземные воды по двум основным направлениям:

- изменение условий питания и разгрузки подземных вод, вызывающее изменение соотношения приходных и расходных элементов их баланса. Эти процессы вызывают перестройку гидродинамической структуры водоносной системы, находящую отражение в режиме подземных вод и изменении положения и структуры уровенной поверхности;
- изменение качества подземных вод при поступлении загрязняющих веществ из антропогенных источников загрязнения.

Воздействие по первому направлению будет зависеть от планировочных решений и мощности снимаемого или отсыпаемого грунта.

Потенциальное воздействие оценивается как существенное только на участках, где глубина залегания грунтовых вод не превышает 2,5 метров: пересечение долины временного водотока в районе Графовой щели (всего 50-180 м протяженности полосы отвода или около 3-10% территории участка строительства в зависимости от погодных условий конкретного периода проведения строительных работ).

Основным фактором, определяющим сезонные колебания уровня грунтовых вод (УГВ), в настоящее время, в районе планируемого строительства являются природные условия. Техногенное влияние проявляется лишь в перераспределении воды осадков, питающей водоносный горизонт по отдельным участкам.

Но в ходе проведения строительных работ линейной части и дальнейшей эксплуатации газопровода не исключено проявление на отдельных участках трассы барражного эффекта. Связано это, в основном, с особенностями гидрогеологического строения территории, направления движения потока грунтовых вод, а также возможных нарушений при обратной засыпке траншей.

Наибольшая потенциальная опасность нарушения уровня режима грунтовых вод прогнозируется в случаях, когда трасса трубопровода прокладывается поперек направления потока подземных вод при пересечении временного водотока в Графовой щели. В этой ситуации нарушение условий подземного стока (за счет переуплотненной обратной засыпки или непосредственно за счет самой трубы) при минимальных градиентах рельефа и неглубоких уровнях залегания грунтовых вод практически сразу же приведет к развитию подпора потока и, как следствие – барражного эффекта.

При этом, основными факторами нарушения подземного стока потенциально будет направление движения потока грунтовых вод и переуплотненная обратная засыпка:

- если обратная засыпка траншеи будет выполнена переуплотненным грунтом, то подтопление из-за подпора грунтового потока начнется практически сразу же по завершению строительных работ. Свободная (в данном случае, подпорная) поверхность грунтовых вод выше трубы по потоку поднимется до поверхности земли. При этом, постоянное подтапливание, через непродолжительное время, может привести к дополнительному подболачиванию территории;
- если обратная засыпка будет выполняться с использованием хорошо проницаемых песчаных разностей, то траншея будет играть роль дрены: в нее будут разгружаться атмосферные осадки и воды сезонно-талого слоя. В этой ситуации уровень режим грунтовых вод сохранит естественное состояние.

Формирование барражного эффекта, и связанное с ним развитие подтопления прогнозируется также при эксплуатации участка временной автодороги №1, размещенного перпендикулярно склону. В данном случае ведущим фактором нарушения грунтового стока может являться нарушение динамики поверхностных вод – за счет создания дополнительной нагрузки дорожной насыпью и изменения естественных условий движения грунтовых вод.

В процессе возведения площадных объектов строительства (технологические и вспомогательные объекты), при неурегулированном поверхностном (ливневом) стоке, возможно усиление питания водоносного горизонта. Это тоже может способствовать повышению УГВ и развитию подтопления в определенные периоды года.

Вышеперечисленные потенциальные негативные процессы и явления, связанные с изменением уровня режима подземных (в первую очередь – грунтовых) вод в полной мере могут проявляться только на стадии эксплуатации газопровода, когда временные строительные площадки будут уже демонтированы. Поэтому, для сухопутного участка

строительства потенциально опасным с точки зрения проявления барражного эффекта является отрезок трассы газопровода в районе пересечения временного водотока, правого притока реки Сукко, а так же временные автомобильные дороги.

Кроме того, при возведении стартовых шахт (входных колодцев) микротоннелей, глубина которых может достигать 12 метров, при особых условиях (сезонного подъема грунтовых вод, при выпадении большого количества атмосферных осадков) основание сооружения может оказаться ниже установившегося временного уровня подземных вод и привести к затоплению шахты. По этой причине проектом предусмотрена герметизация стенок колодца, что может стать причиной локального проявления барражного эффекта по периметру шахты.

Помимо изменения уровенного режима грунтовых вод негативное воздействие от строительства газопровода потенциально будет проявляться в загрязнении первого от поверхности водоносного горизонта. Оно может возникать в результате пролива ГСМ или просачивания в горизонты подземных вод бентонитового раствора при строительстве микротоннеля. Наиболее опасно загрязнение первого от поверхности горизонта грунтовых вод на участках с неудовлетворительной защищенностью, где зона аэрации сложена хорошо проницаемыми супесчаными и гравелистыми отложениями.

Подземные воды первого от поверхности горизонта приурочены, в основном, к долине пересекаемого трассой временного водотока (долина Графовой щели) и относятся к категории наименее защищенных подземных вод. Зона аэрации на этих участках сложена преимущественно песчаными и гравелистыми породами. В силу близкого расположения областей разгрузки характерны короткие пути фильтрации подземных вод. Вследствие этого загрязнение может сравнительно быстро попасть в поверхностные воды, что повлечет за собой последующее его распространение с водами реки Сукко до акватории Черного моря.

При строительстве микротоннелей возможное загрязнение подземных вод в следствии утечек бурового раствора является малозначимым фактором воздействия. Технология проведения работ методом микротоннелирования предполагает снижение до минимума объемов бурового раствора, попадающего в прилегающие к тоннелю горные породы путем герметизации стенок тоннеля железобетонными секциями и организацией обратной транспортировки отработанного бурового раствора на поверхность в сторону стартовой шахты.

Помимо подачи раствора для проходки, технологией микротоннелирования предусмотрена подача раствора специальным насосом по контурной магистрали на затрубное пространство с целью снижения сил сопротивления между железобетонными секциями и грунтовым массивом. При этом происходит кольматирование пор и трещин в стенке скважины, создавая непроницаемую корку, которая препятствует дальнейшему проникновению бурового раствора в толще горных пород.

В целом, при соблюдении обоснованных в настоящей главе экологических ограничений воздействие строительных работ на состояние подземных вод можно считать допустимым с геоэкологической точки зрения.

#### **4.2.1.5 Оценка воздействия на экзогенные геологические процессы**

Воздействие на экзогенные геологические процессы в период проведения строительных работ, в силу кратковременности периода строительства, прогнозируется минимальным. Не исключена возможность активизации на отдельных локальных участках таких процессов как линейная и площадная эрозия, оврагообразование, подтопление.

### **4.2.2 Период эксплуатации**

#### **4.2.2.1 Источники и виды воздействия**

На этапе эксплуатации основным источником техногенного воздействия на геологическую среду берегового участка российского сектора морского газопровода «Южный поток» будет собственно газопровод, уложенный в предварительно разработанную траншею.

Основными видами воздействия на геологическую среду на этапе эксплуатации будут:

- локальные изменения условий рельефа при возможных аварийных ситуациях;
- изменение режима стока грунтовых вод;
- активизация ряда экзогенных геологических процессов.

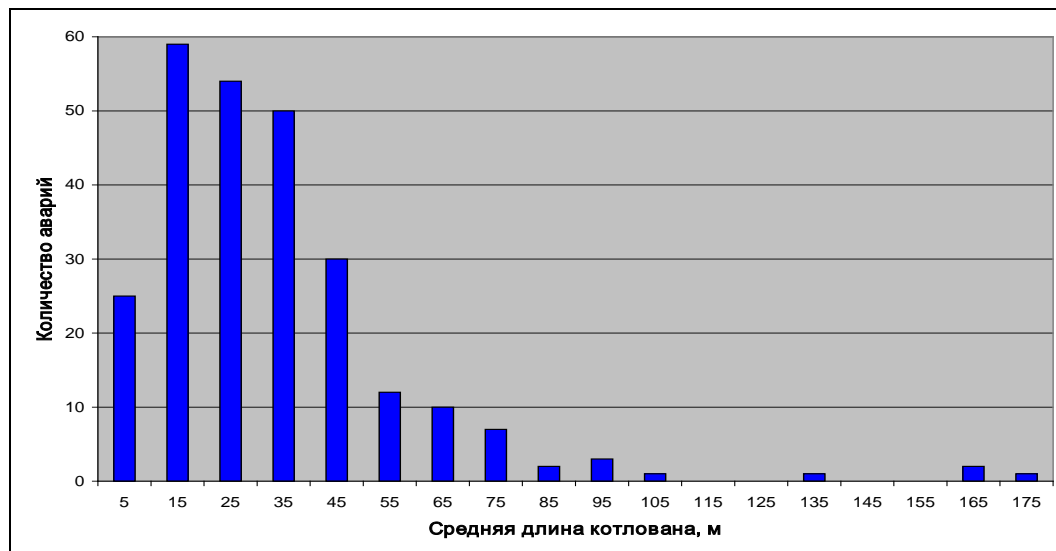
#### **4.2.2.2 Оценка воздействия на условия рельефа**

Воздействие на условия рельефа на этапе эксплуатации (в штатном режиме) не прогнозируется в силу отсутствия источников такого воздействия. В значительной степени это связано с проведением комплекса рекультивационных мероприятий после завершения строительных работ и восстановлением фоновых характеристик рельефа местности. В незначительной степени на развитие эрозионных процессов могут оказать влияние проведение регламентных и ремонтных работ по трассе газопровода с использованием автомобильной и строительной техники.

Изменение условий рельефа возможно при аварии газопровода. Аварийные ситуации могут возникнуть как в следствии естественных природных причин (например проявлении сейсмической активности) или технических неисправностей. В результате воздействия на грунт струй природного газа (или воздействия взрывной волны при возникновении пожара) будет образовываться котлован различной протяженности.



На рис. 4.2-1 показано распределение средней длины котлованов, полученное в результате статистической обработки 205 случаев аварий на отечественных наземных магистральных газопроводах. В 80 % случаев длина котлованов при наземных авариях была в диапазоне 5-35 м.



**Рисунок 4.2-1 Распределение средней длины котлованов при авариях на наземных магистральных газопроводах**

В целом, на этапе эксплуатации газопровода, при соблюдении установленных норм промышленной безопасности и выполнении соответствующих мероприятий возможные аварийные ситуации будут иметь низкую статистическую вероятность возникновения и не окажут существенного влияния на условия рельефа.

#### 4.2.2.3 Оценка воздействия на подземные воды

На этапе эксплуатации возможны локальные проявления барражного эффекта и связанного с этим усиление явлений подтопления.

Как было показано выше, предпосылки для нарушения уровня режима грунтовых вод могут быть созданы еще на стадии строительства. В процессе эксплуатации объектов дополнительные источники нарушения уровня режима отсутствуют, в связи с чем активность неблагоприятных гидрологических процессов (в первую очередь – техногенного подтопления и вторичного заболачивания) будет полностью определяться условиями соблюдения технологической схемы при выполнении строительных работ на потенциально опасных участках и составом и объемом проведенных рекультивационных мероприятий.

Загрязнение подземных вод в процессе эксплуатации газопровода возможно при проведении контрольно-измерительных и ремонтных работ (передвижение вдоль трассы автомобильной и строительной техники и связанные с этим возможные незначительные утечки ГСМ)

#### **4.2.2.4 Оценка воздействия на экзогенные геологические процессы**

Приуроченность тех или иных экзогенных процессов к различным геолого-геоморфологическим районам вдоль трассы проектируемого газопровода отражена в легенде к карте экзогенных процессов (Приложение Д).

На отдельных участках трассы газопровода прогнозируется развитие локальных участков техногенного подтопления. Эти участки приурочены к естественным понижениям рельефа (долина временного водотока в Графовой щели) и вдоль северной обочины временной автодороги №1 (площадка сооружений берегового примыкания – пос. Варваровка). Активизация процесса подтопления определяется нарушением условий поверхностного и подземного стока. При соблюдении нормативных требований строительства и проектных решений по предотвращению неблагоприятных гидрологических явлений площадь подтопления будет минимальной.

Активизация процесса боковой эрозии возможна при нарушении естественного состояния береговых уступов пересекаемого временного водотока (снятии растительности, нарушении микрорельефа территории и пр.).

Непосредственно после завершения строительных работ, когда полоса отвода полностью лишена почвенно-растительного покрова, не исключена активизация комплекса эрозионных процессов, приводящих к развитию оврагообразования.

При проведении мероприятий по технической и биологической рекультивации после завершения строительных работ вероятность активизации данных процессов минимальна.

#### **4.3 Мероприятия по снижению возможного негативного воздействия на геологическую среду**

Проектирование сухопутного участка газопровода «Южный поток» предусматривает разработку и реализацию программ и мероприятий, направленных на предупреждение, снижение или исключение техногенных воздействий на окружающую среду, в том числе и на геологическую, а также технических решений, направленных на повышение и обеспечение инженерно-экологической безопасности в районах проведения строительных работ и непосредственно на трассе трубопровода в период эксплуатации.

Технические решения проекта строительства сухопутного участка морского газопровода разработаны с учетом:

- конструктивных особенностей газопровода, обеспечивающих его безаварийную эксплуатацию, техническую и экологическую безопасность;
- инженерно-геологических условий вдоль трассы проектируемого газопровода;

- неблагоприятных геологических процессов и явлений, активизация которых может привести к нежелательным последствиям в период строительства и эксплуатации газопровода.

Основной способ снижения техногенной нагрузки на природные комплексы на этапе планирования – выбор оптимального варианта трассы газопровода и строительных технологий, которые оказывают минимальное воздействие на состояние окружающей среды. Проектом предусмотрен маршрут прокладки газопровода по территории с относительно благоприятными для данной местности сейсмическими условиями, наименьшими уклонами, с отсутствием активных проявлений экзогенных геологических процессов и гидрологических явлений, достаточно глубоким залеганием подземных вод.

Строительство участка пересечения газопроводом береговой линии предусмотрено с применением микротоннеля. Принятие данного варианта прокладки участка газопровода позволит минимизировать негативное воздействие на геологическую среду и условия рельефа на обширном участке берегового примыкания, что будет выражаться в следующем:

- не предусмотрена предстроительная планировка территории наземного участка трассы – снижается риск активизации ряда экзогенных геологических процессов: плоскостной и линейной эрозии, оврагообразовании и пр.;
- не предусмотрено проведение строительных работ на крутых склонах (в том числе устройство полук) – снижается риск развития и активизации ряда экзогенных геологических процессов: осыпей, обвалов, оползней;
- укладка трубы в стволе микротоннеля производится значительно ниже уровня залегания верхнего горизонта грунтовых вод – полностью предотвращается возможность проявления барражного эффекта и связанное с ним развитие подтопления территории, а так же возможное загрязнение подземных вод наземной строительной и транспортной техникой;
- основной участок скважины микротоннеля проходит в более сейсмоустойчивых коренных (дочетвертичных) породах, что уменьшает риск возникновения аварий при воздействии неблагоприятных эндогенных геологических процессов;
- строительство микротоннеля снижает объемы изъятых (перемещенных) горных пород, сохраняет естественный фон условий рельефа – уменьшается техногенная нагрузка на геологическую среду до минимально возможного уровня.

Кроме того, в состав проекта включены следующие принципы, технологии и мероприятия по обеспечению инженерно-экологической безопасности, сохранению геологической среды и условий рельефа:

#### **4.3.1 Организационно-технические мероприятия**

В процессе строительства сухопутного участка газопровода «Южный поток» будет обеспечено выполнение следующих видов работ:

- обязательное соблюдение границ территории, отведенной во временное и постоянное пользование под строительство проектируемых сооружений, на всем протяжении периода подготовительных и строительно-монтажных работ;
- движение строительного отряда и техники будет производиться только в полосе временно отведенных под строительство земель при максимальном использовании существующих автомобильных дорог и подъездов;
- запрещение базирования строительной техники, складского хозяйства и других объектов в местах, не предусмотренных проектом производства работ;
- заправка дорожно-строительной и транспортной техники, установка временных складов ГСМ, хранение и размещение других вредных веществ, используемых при строительстве участка газопровода и технологических объектов будут осуществляться при жестком соблюдении соответствующих норм и правил, исключающих загрязнение грунтовых вод.

#### **4.3.2 Мероприятия по предотвращению техногенного подтопления**

В составе мероприятий по предотвращению техногенного подтопления предусматривается:

- соблюдение технологии обратной засыпки траншей с целью предотвращения развития барражного эффекта в период эксплуатации;
- для обеспечения дренажа и организованного стока поверхностных ливневых и снего-талых вод: формирование уклонов участка после завершения вертикальной планировки в соответствии с естественным рельефом местности;
- профилирование подъездных дорог (для недопущения застаивания поверхностных вод в пределах дорожного полотна);
- исключение возможности формирования в пределах полосы отвода недренированных понижений. В случае появления таких понижений, они засыпаются грунтом, поверхность планируется;
- для отвода поверхностных вод с технологических площадок и от полотна дорог – устройство водоотводных канав. Для пропуска вод под дорогами, во избежание формирования вторичного заболачивания – устройство водопропускных труб и лотков;

- для защиты территории площадки ДООУ от подтопления потоком поверхностных вод с северной стороны прилегающей территории предусматривается устройство нагорной водоотводной канавы, разделенной на две части. Вся прилегающая территория склона разделена на отдельные участки водосборных бассейнов суммарной площадью 7,8 га. Нагорная водоотводная канава рассчитана из условий сбора и последующего отвода поверхностного стока, дождевых и талых вод с участков водосборных бассейнов, площадь которых составляет 3,3 га (первый участок) и 4,5 га (второй участок) нагорной стороны площадки, с последующим сбросом на рельеф. Для предотвращения размыва поверхности рельефа и понижения скорости на выходе потока воды из канавы предусматривается устройство оголовков и укрепление поверхности рельефа.
- для отвода грунтовых вод при возможном проявлении барражного эффекта при эксплуатации стартовых котлованов микротоннелей – устройство дренажных и водоотводных канав;
- после завершения строительных работ: планировка и благоустройство территории для предотвращения застоя поверхностных вод и формирования эфемерных водоемов (луж, озерков, заболоченных участков).

#### **4.3.3 Мероприятия по предотвращению линейной эрозии, оврагообразования и формирования промоин**

В составе мероприятий по предотвращению развития эрозионных процессов предусматривается:

- на крутых склонах долины временного водотока (Графова щель) осуществлять технические мероприятия по укреплению склонов в комплексе с методами по биоинженерной противозэрозионной защите земель;
- при активизации процессов оврагообразования в полосе строительства в границах распространения выявленных на стадии изысканий процессов овражно-балочной эрозии в долине Графовой щели (трасса SS-ALF-VLF-300512-1: ПК16+79 - ПК16+87, ПК17+26 - ПК17+52; трасса SS-ALF-VLF-300512-2: ПК16+69 - ПК16+79, ПК16+93 - ПК17+20; трасса SS-ALF-VLF-300512-3: ПК16+58 - ПК16+88; трасса SS-ALF-VLF-300512-4: ПК16+39 - ПК16+66): с целью предотвращения углубления тальвега и подмыва его откосов дно оврагов будет дополнительно укреплено с помощью подсыпки щебня;
- при строительстве подъездных дорог, при необходимости, обеспечить укладку полотна в насыпи, выполненной из хорошо проницаемого несжимаемого песчано-гравийного материала;
- на участках без покрытий и свободных от застройки после завершения строительных работ обязательное проведение технической и биологической

рекультивации: восстановление естественного рельефа, высадка травосмесей. На площадках, которые планируется использовать для обеспечения эксплуатации газотранспортной системы – проведение только технической рекультивации;

- все возведенные на период строительства временные автомобильные дороги по окончании строительных работ ликвидируются и производится укладка с поверхности слоя почвы из созданных ранее отвалов снятого плодородного слоя (за исключением участков дорог переведенных в категорию постоянных для обслуживания технологического оборудования на площадке сооружений берегового примыкания). Существующая до начала строительства дорожная сеть восстанавливается и передается на баланс местных органов власти для дальнейшей эксплуатации.

В процессе эксплуатации участка газопровода предусмотрено выполнение мероприятий по предотвращению эрозии в штатной ситуации (т.е. – при отсутствии размывов), что сводится к регулярному осмотру технического состояния насыпей и подсыпок, контроль за развитием эрозионных процессов на потенциально опасных направлениях.

#### **4.3.4 Мероприятия по предотвращению / минимизации загрязнения грунтовых вод**

Основной комплекс мероприятий по предотвращению загрязнения реализуется на этапе строительства объектов:

- с целью удаления разливов топлива и смазочных материалов на временных автостоянках и местах заправки предусматривается набор абсорбентов и специальные металлические контейнеры для сбора загрязненных нефтью отходов и почв;
- химические и другие вредные вещества, жидкие и твердые отходы собирают на специально отведенных площадках, имеющих бетонное основание и водосборный приямок. Размещение емкостей с жидкими отходами дополнительно осуществляется на металлических поддонах, исключающих проливы загрязнителей.

## **5 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНУЮ СРЕДУ**

### **5.1 Краткая характеристика поверхностных водных объектов**

#### **5.1.1 Общая характеристика гидрографической сети региона**

Гидрографическая сеть участка проектируемого строительства представлена двумя водотоками, относящимися к бассейну Черного моря: руч. Шингарь и одним из безымянных правых временных притоков р. Сукко, протекающий в щели Графова.

Основным водотоком участка строительства является руч. Шингарь (рисунок 5.1-1), исток которого находится в районе н.п. Варваровка. Длина ручья – 5,5 км. Русло ручья в верхнем течении каменистое, территория бассейна отличается высокой залесенностью. Ручей впадает в Черное море в районе щели Стропкова. Пересечение ручья трубопроводом запроектировано подземным способом в микротоннеле. В месте пересечения ручей имеет ширину 1,5-2,0 м с незначительным течением. Донные отложения здесь преимущественно илистые.



**Рисунок 5.1-1 Руч. Шингарь. Ниже по течению от створа газопровода**

Кроме того, на территории участка проектируемого строительства в щели Графова протекает безымянный ручей, являющийся правым притоком первого порядка р. Сукко (рисунок 5.1-2). Ручей относится к временным водотокам, характеризующихся горным типом русловых процессов. Донные отложения представлены преимущественно щебнем и галькой.



**Рисунок 5.1-2 Верховья временного водотока, дренирующего Графову щель и являющегося правым притоком первого порядка реки Сукко**

### **5.1.2 Морфометрия и гидрологический режим водотоков, пересекаемых газопроводом**

Водотоки проектируемого участка строительства – руч. Шингарь и ручей в Графовой щели – имеют генеральное направление течения с севера на юг и пересекают трассу проектируемого газопровода практически под прямым углом. Для их долин характерно общее уменьшение уклона днищ вниз по течению, что, соответственно, приводит к постепенной аккумуляции наиболее крупных фракций транспортируемого водотоками материала, чередованию участков боковой и донной эрозии.

Ручей Шингарь берет свое начало в районе пос. Варваровка и, пересекая в субмеридиональном направлении участок проектируемого строительства, на значительном протяжении протекает вдоль автомобильной дороги, поворачивая в сторону моря уже в нижнем течении. Устье ручья заблокировано галечным пляжем полного профиля шириной до 80-90 м, и сток в море большую часть времени осуществляется подземным способом. На участке пересечения с проектируемой трассой газопровода долина ручья имеет асимметричный корытообразный поперечный профиль, нечеткие бровки и различную высоту бортов. Ширина долины достигает 100–120 м. Левый коренной борт долины залесен, бровка нечеткая, уклон до 15–25°, его длина не превышает 30–50 м. Днище долины на участке перехода достигает ширины 55–65 м. Его большую часть занимает пойма высотой 1,0–1,5 м над урезом реки, развитая главным образом на правом берегу. Поверхность поймы выровнена, занята луговой растительностью, кустарниками и редкими деревьями, отдельные участки переувлажнены.

Русло ручья имеет слабоизвилистую форму в плане, тяготеет к левому борту



долины. Поперечный профиль русла на участке перехода асимметричный, U-образный, высота бортов достигает 1,0–2,0 м. Ширина русла достигает 1,5–2,5 м. В нижнем течении (ниже автодороги) и на отдельных участках выше пересечения с проектируемой трассой русло ручья приобретает ящикообразный, теснинообразный, местами V-образный профиль с узким (до 2-4 м) днищем и обрывистыми бортами высотой до 4-6 м и более.

Подобная морфометрия русла, по всей видимости, формируется в периоды резкого увеличения водности потока в результате выпадения ливневых дождей. Легкоразмываемые толщи рыхлых четвертичных отложений, заполняющие днище долины, могут быть прорезаны на несколько метров в глубину в течение всего одного сезона.

Долина правого притока р. Сукко пересекает проектируемую трассу в 1,5 км восточнее долины руч. Шингарь и по своей морфометрии и ориентировке близка последней (рисунок 5.1-3). Временный водоток берет свое начало в непосредственной близости от участка перехода и течет на юг в направлении долины р. Сукко. Долина на данном участке имеет асимметричный корытообразный поперечный профиль и нечеткие бровки. Ее ширина достигает 120-150 м. Борта долины залесены, имеют высоту до 30-40 м и уклон до 20-30°. Выровненная поверхность поймы ручья, занимающая большую часть днища долины (ширина до 80-100 м), а также прилегающие склоны междуречий, осложнены серией валов и рвов (каналов) техногенного происхождения. Глубина этих форм рельефа составляет 0,5-1,3 м, ширина достигает 3,0 м, ориентированы они вниз по склону.



**Рисунок 5.1-3 Общий вид долины правого притока р. Сукко на участке перехода**

Водотоки территории проектируемого строительства имеют смешанный тип питания с преобладанием дождевого. Вследствие того, что осадки на побережье выпадают в течение всего года, гидрографы рек имеют пилообразный вид из-за частых и

непродолжительных паводков, накладывающихся на плавную линию, ограничивающую на гидрографе грунтовое и ледово-снеговое питание. По характеру внутригодового распределения стока водотоки относятся к Причерноморскому типу третьей группы (реки с паводочным режимом).

Рассматриваемые водотоки отличаются исключительно благоприятными условиями подземного питания, что связано с повышенной увлажненностью района и наличием хорошо обводненных пород.

Распределение стока в течение года неравномерное: водотоки имеют зимний пик стока, совпадающий с дождевым максимумом. Их водный режим носит типично средиземноморский характер. Наименьший сток наблюдается в летне-осенний период, когда выпадает незначительное количество осадков и реки переходят на подземное питание.

Для водотоков участка строительства характерна прерывистая межень. Низкие расходы воды наблюдаются в короткие промежутки межпаводочных периодов в течение всего года. Более продолжительное стояние наименьших расходов и наступление годового минимума совпадает с летним периодом. В этот период водотоки иногда пересыхают, и вода в руслах стоит отдельными озерцами.

### **5.1.3 Гидрохимическая характеристика речных вод**

С целью определения уровня загрязнения поверхностных водных объектов в декабре 2010 г. было проведено опробование 2-х водотоков района (приведены в томе «Инженерно-экологические изыскания. Российский сектор» арх № 6976.101.004.21.14.05.01.04(2)-3) проектируемого строительства. Результаты исследований были актуализированы и детализированы в ходе дополнительных инженерно-экологических изысканий, выполненных в 2013 г. (приведены в томе «Инженерно-экологические изыскания. Российский сектор» арх № 6976.101.004.21.14.05.01.05-1(1,2)).

В исследуемых пробах воды водотоков были проведены анализы органолептических, физико-химических и химических свойств. Результаты аналитических исследований поверхностных вод приведены в таблицах 5.1-1–5.1-6.

Для выявления перечня веществ, присутствующих в водотоках в концентрациях, превышающих установленные нормативы качества воды, проведено сравнение показателей с нормативами рыбохозяйственного, питьевого, хозяйственно-бытового, рекреационного, хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

**Таблица 5.1-1 Результаты исследования органолептических и физико-химических свойств поверхностных вод**

Индекс пробы	Водный объект	Плавающие примеси	Окраска	Запах, балл	Цветность, град	Взвешенные вещества, мг/л
ВПХ-1	руч. Шингарь, левый берег, выше по течению от створа газопровода	отсутствуют	обнаружена	2	10	85,1
ВПХ-2	руч. Шингарь, правый берег, ниже по течению от створа газопровода	отсутствуют	не обнаружена	1	13	72,6
ВПХ-3	Временный водоток без названия, правый приток первого порядка реки Сукко (щель Графова)	отсутствуют	обнаружена	2	15	17,7
Минимальное значение		-	-	-	-	17,7
Максимальное значение		-	-	-	-	85,1
Среднее		-	-	-	-	51,9
Допустимый уровень*		отсутствие	не должна обнаруживаться в столбике 10-20 см	не более 2 баллов	-	содержание взвешенных веществ в контрольном створе не должно увеличиваться по сравнению с естественными условиями более чем на 0,25-0,75 мг/л. Для водных объектов,

Индекс пробы	Водный объект	Плавающие примеси	Окраска	Запах, балл	Цветность, град	Взвешенные вещества, мг/л
						содержащих в межень более 30 мг/л природных взвешенных веществ, допускается увеличение их содержания в воде в пределах 5 %

\*СанПиН 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы»

К физико-химическим показателям качества вод относятся величина рН, перманганатная окисляемость, БПК и ХПК.

Химико-аналитические исследования показали, что значение рН не выходит за пределы установленных в СанПиН 2.1.5.980-00 значений и составляет 7,0-7,1 (нейтральные воды). В соответствии с ГОСТ 17.1.2.04-77 «Охрана природы. Гидросфера. Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водных объектов» воды опробованных водотоков по величине рН характеризуются как нормальные.

Перманганатная окисляемость – величина, характеризующая содержание в воде органических и минеральных веществ, окисляемых одним из сильных химических окислителей (в данном случае – перманганатом калия) при определенных условиях. Окисляемость выражается в миллиграммах кислорода, пошедшего на окисление органических веществ, содержащихся в 1 л воды. В исследуемых пробах воды величина перманганатной окисляемости составила 5,5–7,3 мгО<sub>2</sub>/л.

Содержание растворенного кислорода в водотоках участка строительства изменяется от 6,5 до 8,5 мг/л. По содержанию растворенного кислорода исследуемые пробы соответствуют установленным требованиям (СанПиН 2.1.5.980-00).

Относительное содержание кислорода в воде, выраженное в процентах от его нормального содержания, характеризуется степенью насыщения кислородом. Этот показатель зависит от температуры воды, атмосферного давления и вычисляется по формуле:

$$M = (a \times 101308 \times 100) / (N \times P),$$

где:

$M$  – степень насыщения воды кислородом, %;

$a$  – концентрация кислорода, мг/л;

$P$  – атмосферное давление в данной местности, Па;

$N$  – нормальная концентрация кислорода при данной температуре и общем давлении 101308 Па, приведенная в таблице 5.1-2 (Зенин, Белоусова, 1988).

**Таблица 5.1-2 Растворимость кислорода в зависимости от температуры воды**

Температура воды, °С	0	10	20	30	40	50	60	80	100
Растворимость (N), мгО <sub>2</sub> /л	14,6	11,3	9,1	7,5	6,5	5,6	4,8	2,9	0,0

Температура воды во время отбора проб составила 6–9 °С, давление – 750 мм рт. столба (99750 Па).

Полученные расчетным путем результаты степени насыщения поверхностных вод кислородом представлены в таблице 5.1-3. Величина насыщения кислородом в водотоках участка изысканий изменяется от 58,4 % до 76,4 %.

Минерализация отражает суммарное содержание всех найденных при химическом анализе воды минеральных веществ. Наименьшее значение минерализации выявлено в воде ручья щели Графова (ВПХ-3) – 408 мг/л. Величины минерализации в воде руч. Шингарь (ВПХ-1 и ВПХ-2) составляют 670–756 мг/л (таблицы 5.1-4–5.1-5). Воды обоих водотоков относятся к слабоминерализованным.

**Таблица 5.1-3 Растворенный кислород и % насыщения кислородом**

Индекс пробы	Водный объект	Растворенный кислород, мгО <sub>2</sub> /л	Насыщение кислородом, %
ВПХ-1	руч. Шингарь, левый берег, выше по течению от створа газопровода	8,5	76,4
ВПХ-2	руч. Шингарь, правый берег, ниже по течению створа газопровода	6,5	58,4
ВПХ-3	Временный водоток без названия, правый приток первого порядка реки Сукко (щель Графова)	8,3	74,6
Минимальное значение		6,5	58,4
Максимальное значение		8,5	76,4
Среднее арифметическое		7,8	70,5
Допустимый уровень*		не менее 4	

\*СанПиН 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы»

К числу главных компонентов в составе природных вод следует отнести следующие ионы: хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, ионы натрия, калия, кальция, магния.

Хлориды имеют исключительно широкое распространение в природных водах, что отчасти объясняется хорошей растворимостью хлористых солей по сравнению с другими солями. Концентрация хлоридов в воде ручья в щели Графова ниже предела обнаружения. В воде руч.Шингарь концентрация хлоридов составила 106–108 мг/л, что ниже уровня ПДК, установленного для водных объектов рыбохозяйственного значения.

Концентрация сульфатов в опробованных водных объектах изменяется от 171 до 238 мг/л, в среднем составляя 201 мг/л, и превышает уровень ПДК, установленного для водных объектов рыбохозяйственного значения в 1,7–2,4 раза.

Из ионов щелочных металлов в природных водах в наибольших количествах находятся ионы натрия, в значительно меньших – ионы калия. Содержание натрия изменяется от 8,8 до 11 мг/л, калия – от 3,2 (в воде Графовой щели) до 15,5 мг/л. Все эти концентрации существенно ниже ПДК, установленных для водных объектов рыбохозяйственного значения.

Ионы магния встречаются во всех природных водах и по общему количеству среди катионов они уступают только ионам натрия. Вместе с тем, сравнительно редко встречаются воды, где доминирующими катионами являются ионы магния. Обычно в слабоминерализованных водах доминирует кальций, в сильноминерализованных – натрий (Алекин, 1953). Содержание кальция в опробованных водотоках составило 95-116 мг/л, магния - 11-24 мг/л. Эти концентрации не превышают установленных значений ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения.

Ионы гидрокарбонатов и карбонатов являются важнейшей частью ионного состава природных слабоминерализованных вод. Появляются эти ионы в воде в результате растворения солей угольной кислоты – карбонатов кальция и магния. Содержание гидрокарбонатов в водотоках участка проектируемого строительства изменяется от 134 мг/л в ручье щели Графова до 257–317 мг/л в остальных водотоках.

Для классификации природных водных объектов участка исследований по преобладающему аниону и катиону содержание основных катионов и анионов из ионной формы было пересчитано в эквивалентную (таблица 5.1-7).

По классификации О.А. Алекина (1953) вода руч. Шингарь отнесена к классу сульфатно-гидрокарбонатных, группе кальциевых природных вод. Вода временного водотока в Графовой щели отнесена к классу сульфатных и группе кальциевых природных вод.

Таблица 5.1-4 Результаты исследования химического состава поверхностных вод

Индекс пробы	рН	Окисл. перманганатная	Общая минерализация	БПК <sub>5</sub>	ХПК	Si	Cr	Fe	Cd	Mn	Pb	Zn	Cu	Hg	K	Ca
	ед. рН	мг/л			мгО <sub>2</sub> /л		мг/л									
ВПХ-1	7,0	7,8	756,0	1,0	<10,0	6,49	0,0058	<0,050	0,00026	0,0025	0,0014	<0,0050	0,0030	0,00005	15,4	116,1
ВПХ-2	7,1	6,3	672,0	0,7	<10,0	6,39	0,0020	<0,050	0,00014	0,0069	<0,0010	<0,0050	0,0039	<0,00005	14,9	95,54
ВПХ-3	7,0	7,8	408,0	1,1	<10,0	2,05	0,0015	<0,050	0,00012	0,0038	<0,0010	0,0094	0,0048	<0,00005	3,16	102,04
Минимальное значение	7,0	5,5	408,0	0,7	<10,0	2,1	<0,0010	<0,050	0,00012	0,0025	<0,0010	<0,0050	0,0025	<0,00005	3,2	95,5
Максимальное значение	7,1	7,8	756,0	1,1	<10,0	6,5	0,0058	<0,050	0,00026	0,0069	0,0014	0,0094	0,0048	0,00005	15,5	116,1
Допустимый уровень*	6,5-8,5	-	1000,0	2,0-4,0	15,0-30,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ПДК**	-	-	-	-	-	10,0	0,05***	0,3	0,001	0,1	0,01	1,0	1,0	0,0005	-	-
ПДК****	-	-	-	-	-	-	0,02	0,1	0,005	0,01	0,006	0,01	0,001	0,00001	50	180

\*СанПиН 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы».

\*\*ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»

\*\*\* ГН 2.1.5.2280-07 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения № 1 к ГН 2.1.5.1315-03».

\*\*\*\*Приказ ФА по рыболовству «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» № 20 от 18.01.2010 г.

Таблица 5.1-5 Результаты исследования химического состава поверхностных вод

Индекс пробы	Mg	As	Na	Ni	бенз(а)-пирен	Фосфаты (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	Нитриты (NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> )	СПАВ	Растворенный кислород	Фенолы	Сульфаты (SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> )	Хлориды (Cl <sup>-</sup> )	Аммиак и аммоний-ион (NH <sub>4</sub> )	Нитраты (NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )
	мг/л													
ВПХ-1	17,113	<0,0050	9,47	0,0019	0,0000008	0,31	0,08	<0,1	8,5	0,006	238,0	108,0	0,14	45,6
ВПХ-2	17,074	<0,0050	8,78	0,0019	0,0000005	0,10	0,10	<0,1	6,5	0,011	171,0	108,0	0,12	40,2
ВПХ-3	11,155	<0,0050	11,08	0,0019	0,0000005	1,53	0,07	<0,1	8,3	0,010	219,0	<10,0	3,47	5,5
Минимальное значение	11,1	<0,0050	8,78	0,002	<0,0000005	0,1	0,07	<0,1	6,5	0,005	171,0	106,0	0,12	5,5
Максимальное значение	24,1	<0,0050	11,08	0,002	0,0000008	2,2	0,10	<0,1	8,5	0,011	238,0	108,0	3,47	45,6
Среднее арифметическое	17,4	<0,0050	10,02	0,002	0,0000006	1,0	0,09	<0,1	7,8	0,008	201,0	107,3	0,98	32,0
Допустимый уровень*	-	-	-	-	-	-	-	-	не менее 4,0	-	-	-	-	-
ПДК**	50,0	0,01	200,0	0,02	0,00001***	-	3,3	-	-	0,1	500,0	350,0	1,5	45,0
ПДК****	40,0	0,05	120,0	0,01	-	0,15	0,08	0,5	-	0,001	100,0	300,0	0,5	40,0

\*СанПиН 2.1.5.980-00 «Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод. Санитарные правила и нормы».

\*\*ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования»

\*\*\* ГН 2.1.5.2280-07 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения и изменения № 1 к ГН 2.1.5.1315-03».

\*\*\*\*Приказ ФА по рыболовству «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» № 20 от 18.01.2010 г.



**Таблица 5.1-6 Результаты исследования химического состава поверхностных вод**

Индекс пробы	Гидрокарбонат-ионы (НСО <sub>3</sub> <sup>-</sup> ), мг/л	Нефтепродукты (суммарно), мг/л	ХОП (суммарно), мг/л	ПХБ (суммарно), мг/л
ВПХ-1	292,8	0,48	<0,00001	<0,00001
ВПХ-2	256,2	0,05	<0,00001	<0,00001
ВПХ-3	134,2	0,05	<0,00001	<0,00001
Минимальное значение	134,2	0,05	<0,00001	<0,00001
Максимальное значение	317,2	0,48	<0,00001	<0,00001
Среднее арифметическое	250,1	0,16	<0,00001	<0,00001
ПДК*	-	0,3	-	-
ПДК**	-	0,05	-	-

\*ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

\*\*Приказ ФА по рыболовству «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» № 20 от 18.01.2010 г.

**Таблица 5.1-7 Результаты пересчета содержания катионов и анионов из ионной формы (мг/л) в эквивалентную (мг-экв/л)**

Индекс пробы	Ион									
	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>
ВПХ-1	0,41	0,40	0,008	5,79	1,41	0,74	0,002	3,05	4,96	4,80
ВПХ-2	0,38	0,38	0,007	4,77	1,40	0,65	0,002	3,05	3,56	4,20
ВПХ-3	0,48	0,08	0,192	5,09	0,92	0,09	0,002	0,00	4,56	2,20

Суммарное содержание аммиака и иона аммония в воде руч. Шингарь изменяется от 0,12 до 0,17 мг/л и не достигает уровня ПДК, установленного для водных объектов рыбохозяйственного значения. В воде Графовой щели (ВПХ-3) суммарное содержание аммиака и иона аммония достигает 3,5 мг/л, превышая не только рыбохозяйственный (в 6,9 раза), но и хозяйственно-питьевой (в 2,4 раза) уровень ПДК.

Содержание нитритов составило 0,07-0,1 мг/л, превысив значение ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения в воде руч. Шингарь.

Содержание нитратов в воде Графовой щели составило 5,5 мг/л, не достигнув значений рыбохозяйственного ПДК. В воде руч. Шингарь концентрация нитратов изменяется от 40,2 до 45,6 мг/л, незначительно превышая уровни рыбохозяйственного (в обеих пробах) и хозяйственно-питьевого (в пробе ВПХ-1) ПДК.

Концентрация нитратов в поверхностных водах подвержена заметным сезонным колебаниям: она бывает минимальной в вегетационный период, увеличивается осенью и достигает максимума зимой, когда при минимальном потреблении азота происходит разложение органических веществ и переход азота из органических форм в минеральные.

Содержание соединений фосфора, так же как и нитратов, подвержено значительным сезонным колебаниям, поскольку оно зависит от соотношения интенсивности процессов фотосинтеза и биохимического окисления органических веществ. Минимальные концентрации фосфатов в поверхностных водах наблюдаются обычно весной и летом, максимальные — осенью и зимой.

Концентрация фосфатов изменяется от 0,1-0,3 мг/л в воде руч. Шингарь до 1,5–2,2 мг/л в воде Графовой щели. Таким образом, в водных объектах исследуемого района превышен уровень ПДК фосфатов, установленный для водных объектов рыбохозяйственного значения.

В водотоках участка строительства содержание железа ниже предела обнаружения.

Содержание кремния в водотоках участка изысканий составляет 2,1–6,5 мг/л и не превышает установленных значений ПДК.

Содержание таких тяжелых металлов как кадмий (0,00012–0,00026 мг/л), свинец (до 0,0014 мг/л), цинк (до 0,009 мг/л), никель (до 0,0019 мг/л), марганец (0,002–0,007 мг/л) в опробованных водных объектах не достигает уровня ПДК, установленного для водных объектов рыбохозяйственного значения.

Концентрация меди (0,0025–0,0048 мг/л) и хрома (до 0,0058 мг/л) в опробованных водотоках ниже ПДК для вод хозяйственно-питьевого назначения, но превышает уровень ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения в 2,5–4,8 и 1,5–5 раз соответственно. Превышение установленных ПДК для меди свойственно для водотоков данного региона и обусловлено поверхностным стоком с территорий, занятых виноградниками (где развито применение медьсодержащих инсектофунгицидов).

Концентрация мышьяка и ртути в опробованных водных объектах ниже предела обнаружения.

Из органических веществ в водотоках участка изысканий было определено содержание бенз(а)пирена, СПАВ, фенолов, нефтепродуктов, ПХБ и ХОП.

Содержание СПАВ в опробованных водных объектах ниже предела обнаружения.

Содержание нефтепродуктов в пробах воды ВПХ-2 и ВПХ-3 составляет 0,05 мг/л и не превышает значений ПДК. В пробе воды ВПХ-1 (руч. Шингарь выше створа проектируемого газопровода) концентрация нефтепродуктов составила 0,48 мг/л и превысила уровень ПДК для водных объектов рыбохозяйственного (в 9,6 раза) и культурно-питьевого назначения (в 1,6 раза).

Содержание бенз(а)пирена в опробованных водных объектах ниже предела обнаружения, либо это загрязняющее вещество обнаружено в следовых количествах.

Содержание фенолов в опробованных водотоках изменяется от 0,005 до 0,011 мг/л. Во всех водных объектах превышен уровень рыбохозяйственного ПДК для фенолов в 5-11 раз. ПДК фенолов для вод хозяйственно-питьевого назначения в опробованных водотоках не превышен. Согласно данным Доклада «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2008 году», превышение ПДК для фенолов характерно для водных объектов участка изысканий.

Концентрация таких органических поллютантов как хлорорганические пестициды (ХОП) и полихлорированные бифенилы (ПХБ) в водотоках участка проектируемого строительства ниже предела обнаружения.

Для получения комплексной оценки качества водотоков были рассчитаны индексы загрязнения воды (ИЗВ) на основе значений ПДК, установленных для водных объектов хозяйственно-бытового водопользования. ИЗВ рассчитывался по шести показателям, имеющим наибольшие значения приведенных концентраций, независимо от того превышали они ПДК или нет: по обязательным показателям – содержанию растворенного кислорода, величине БПК<sub>5</sub>, а также по четырем дополнительным параметрам – содержанию фенолов, фосфатов, меди и хрома.

Данные о масштабе и структуре загрязнения вод поверхностных водных объектов представлены в таблице 5.1-8.

**Таблица 5.1-8 Значения ИЗВ и характеристика качества вод поверхностных водных объектов**

Проба	Водный объект	Вещества, концентрации которых превышают значения ПДК для вод хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования*	Значение ИЗВ	Классы качества вод	Качество природных вод
ВПХ-1	руч. Шингарь	1,6 НП	0,4	II	Чистые
ВПХ-2	руч. Шингарь	-	0,2	II	Чистые
ВПХ-3	временный водоток в Графовой щели	2,3 NH <sub>4</sub>	0,2	II	Чистые

\*ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования».

Результаты проведенных лабораторных исследований показали, что по ряду показателей (содержание хрома, меди, фосфатов, фенолов, сульфатов, нитратов, нитритов, нефтепродуктов) вода руч. Шингарь не соответствует нормативам рыбохозяйственного

водопользования.

Вода руч. Шингарь соответствует нормативам культурно-бытового водопользования по всем показателям, за исключением содержания нефтепродуктов.

По нескольким показателям (содержание хрома, меди, фосфатов, фенолов, сульфатов, аммиака) вода временного водотока, протекающего в щели Графова, не соответствует нормативам рыбохозяйственного водопользования. Вода этого ручья соответствует нормативам культурно-бытового водопользования по всем показателям, за исключением содержания аммиака.

В целом, все водотоки участка проектируемого строительства могут быть отнесены к классу вод «чистые» (по соответствию нормативам культурно-бытового водопользования).

## **5.2 Воздействие на водную среду**

Воздействие проектируемого объекта на водную среду будет оказываться как в период его строительства, так и в период эксплуатации.

В настоящем разделе рассмотрены все возможные виды и источники негативного воздействия на водную среду в период строительства и эксплуатации проектируемого объекта, а также оценены последствия реализации проектных решений.

### **5.2.1 Период строительства**

#### **5.2.1.1 Источники и виды воздействия**

В период строительства основными технологическими процессами, в результате реализации которых может быть оказано негативное воздействие на состояние водной среды, являются:

- земляные и строительные работы (в том числе в водоохраных зонах);
- передвижение транспорта и строительной техники;
- работы по строительству переходов через водные объекты;
- работы, связанные с потреблением воды на технологические нужды;
- буровые работы при микротоннелировании;
- гидроиспытания подводных трубопроводов;
- заполнение микротоннеля пресной водой.

Потенциальное воздействие, оказываемое на водную среду при производстве строительных работ, будет сводиться в основном к следующему:

- изменению гидрологического режима в результате работ по планировке территории;

- загрязнению водной среды в результате выноса (сброса) загрязняющих веществ с территории строительства;
- к деформациям русел пересекаемых водотоков;
- возможному загрязнению водных объектов территории вследствие использования воды на нужды строительства.

Время и продолжительность воздействия на водную среду при строительстве определяется календарным графиком работ. Следует подчеркнуть, что воздействие при строительстве будет носить локальный и непродолжительный характер.

### 5.2.1.2 Оценка воздействия

#### 5.2.1.2.1 Сброс загрязняющих веществ в водные объекты

Одним из основных источников воздействия на окружающую среду в процессе строительства являются дождевые и талые сточные воды, стекающие со строительных площадок объекта. В результате выпадения атмосферных осадков с поверхностным стоком происходит вынос загрязняющих веществ с территорий строительных площадок за их пределы по естественному уклону местности.

Объем поверхностного стока с территории площадок строительства определен в соответствии с «Временными рекомендациями по проектированию сооружений для очистки поверхностного стока с территорий промышленных предприятий и расчету выпуска его в водные объекты» (ВНИИ ВОДГЕО, 1983г.).

В соответствии с указанными рекомендациями годовое количество дождевых  $W_{\partial}$  и талых  $W_m$  вод в м<sup>3</sup>, стекающих с площади (га) водосбора, определяется по следующим формулам:

$$W_{\partial} = 10 \cdot h_{\partial} \cdot F \cdot \psi_{\partial};$$

$$W_m = 10 \cdot h_m \cdot F \cdot \psi_m$$

где:

$h_{\partial}$  - слой осадков в миллиметрах за теплый период года;

$h_m$  - слой осадков в миллиметрах за холодный период года;

$\psi_{\partial}, \psi_m$  - общий коэффициент стока дождевых и талых вод соответственно;

$F$  – общая площадь водосбора.

При определении среднегодового количества дождевых вод  $W_{\partial}$ , стекающих с территорий, общий коэффициент стока  $\psi_{\partial}$  для общей площади стока  $F$  рассчитывается как средневзвешенная величина из частных значений для площадей стока с разным видом поверхности, согласно таблице 5 Рекомендаций ВНИИ ВОДГЕО.

$\alpha_1$  – коэффициент стока с водонепроницаемых покрытий – 0,6-0,8;

$\alpha_2$  – коэффициент стока с грунтовых покрытий – 0,2;

$\alpha_3$  – коэффициент стока с газонов и зеленых насаждений – 0,1.

Средневзвешенный коэффициент стока рассчитывается по формуле:

$$\psi_{\sigma} = \frac{F1 \cdot \alpha_1 + F2 \cdot \alpha_2 + F3 \cdot \alpha_3}{F1 + F2 + F3},$$

где  $F1$ ,  $F2$ ,  $F3$  соответственно площади водосборов с твердых поверхностей, грунтовых поверхностей и газонов.

При расчете объемов ливневого стока с площадок строительства принят коэффициент стока, учитывающий грунтовое покрытие.

При определении среднегодового объема талых вод общий коэффициент стока  $\Psi_m$  с учетом уборки снега и потерь воды за счет частичного впитывания водопроницаемыми поверхностями в период оттепелей, согласно Рекомендаций ВНИИ ВОДГЕО, допускается принимать в пределах 0,5-0,7.

Согласно данным ФГБУ «Краснодарский краевой центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (Приложение Г1 тома 7.2.2 Арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2), среднее количество осадков в районе строительства за холодный период (ноябрь-март) составляет 264 мм, теплый период (апрель-октябрь) – 275 мм.

За площадь территории водосбора ( $F$ ) принимается территория, на которой производятся работы по строительству площадных и линейных объектов.

Для площадных объектов площадь водосбора равна размерам участков, отводимых для их строительства, и составляет:

- площадка ДОУ, включая площадку строительства береговых сооружений-11,67 га.
- участок микротоннелирования, включая стартовые котлованы – 2,19 га, из них:
  - участок микротоннелирования – 0,5 га;
  - площадь стартового котлована 1-й площадки – 0,76 га;
  - площадь стартового котлована 2-й площадки – 0,88 га;
  - площадь стартового котлована 3-й площадки – 0,02 га;
  - площадь стартового котлована 4-й площадки – 0,03 га.

Для полосы строительства линейного участка газопровода площадь водосбора – это площадь полосы строительства, занимаемая комплексной механизированной строительной колонной и включающая площадку временного хранения, площадку строительства берегового трубопровода, площадку подготовки плетей трубопровода, площадку для сооружений на участке берегового примыкания, временную подъездную автодорогу для строительства микротоннеля. Комплексная механизированная строительная колонна занимает территорию определенной протяженности и непрерывно передвигается вдоль трубопровода, выполняет следующие строительные операции:

землеройные работы; сварка, изоляция и укладка трубопровода; засыпка трубопровода; планировка и рекультивация строительной полосы. Площадь территории водосбора для линейного участка составляет - 40,94 га.

Общая площадь земель, затронутых строительными работами, составит 54,8 га.

Исходные данные и результат расчета объема поверхностного стока с территории площадки строительства представлены в таблице 5.2-1.

**Таблица 5.2-1** Годовое количество дождевых  $W_d$  и талых  $W_m$  вод

Площадка строительства	Площ., $F$ , га	Общий коэфф. стока		Слой осадков, мм		Поверхностный сток, м <sup>3</sup>	
		$\psi_d$	$\psi_m$	$h_d$	$h_m$	$W_d$	$W_m$
ДОУ	11,67	0,2	0,6	275	264	6418,5	18485,28
Микротоннеля	0,5	0,2	0,6	275	264	275	792
- стартовые котлован № 1	0,76	0,2	0,6	275	264	418	1203,84
- стартовые котлован № 2	0,88	0,2	0,6	275	264	484	1393,92
- стартовые котлован № 3	0,02	0,2	0,6	275	264	11	31,68
- стартовые котлован № 4	0,03	0,2	0,6	275	264	16,5	47,52
Линейного участка	40,94	0,2	0,6	275	264	22517	64848,96
<b>Итого:</b>	<b>54,8</b>					<b>30140</b>	<b>86803,2</b>

Объем отводимых дождевых вод рассчитывается по формуле:

$$V = W_m \times K_{\text{стр.т}} + W_d \times K_{\text{стр.д}}$$

За коэффициенты строительного регламента ( $K_{\text{стр.т}}$ ,  $K_{\text{стр.д}}$ ) принимаются коэффициенты, учитывающие сроки строительства в холодный и теплый периоды. За единицу принят срок строительства, равный году.

Согласно календарному плану работ:

- для линейной части газопровода продолжительность строительства составляет 9 месяцев, из них 4 месяца выпадает на теплый период ( $K_{\text{стр.д}}=0,332$ ), 5 месяцев – на холодный ( $K_{\text{стр.т}}=0,415$ );
- общая продолжительность строительства на участке микротоннелирования – 24 месяца, из них 14 месяцев выпадает на теплый период ( $K_{\text{стр.д}}=1,162$ ), 10 месяцев - на холодный ( $K_{\text{стр.т}}=0,83$ );
  - общая продолжительность строительства на участке стартового котлована 1-й площадки – 10 месяцев, из них 7 месяцев выпадает на теплый период ( $K_{\text{стр.д}}=0,581$ ), 3 месяца - на холодный ( $K_{\text{стр.т}}=0,249$ );

- общая продолжительность строительства на участке стартового котлована 2-й площадки – 10 месяцев, из них 5 месяцев выпадает на теплый период ( $K_{стр.д} = 0,415$ ), 5 месяцев – на холодный ( $K_{стр.т} = 0,415$ );
- общая продолжительность строительства на участке стартового котлована 3-й площадки – 10 месяцев, из них 7 месяцев выпадает на теплый период ( $K_{стр.д} = 0,581$ ), 3 месяца – на холодный ( $K_{стр.т} = 0,249$ );
- общая продолжительность строительства на участке стартового котлована 4-й площадки – 12 месяцев, из них 8 месяцев выпадает на теплый период ( $K_{стр.д} = 0,664$ ), 4 месяца – на холодный ( $K_{стр.т} = 0,332$ );
- работы на площадке ДОУ будут осуществляться в течение 14 месяцев, из них 7 месяцев выпадает на теплый период ( $K_{стр.д} = 0,581$ ), 7 месяцев – на холодный ( $K_{стр.т} = 0,581$ ).

Таким образом, объем поверхностных сточных (дождевых) вод с территории площадок строительства за весь период строительства составит:

- на площадке ДОУ:  $V = 6418,5 \times 0,581 + 18485,28 \times 0,581 = 14435,97 \text{ м}^3$ ;
- на площадке микротоннелирования:  $V = 275,0 \times 1,162 + 792,0 \times 0,83 = 976,86 \text{ м}^3$ ;
  - на площадке 1-го стартового котлована:  $V = 418,0 \times 0,581 + 1203,84 \times 0,249 = 542,6 \text{ м}^3$ ;
  - на площадке 2-го стартового котлована:  $V = 484,0 \times 0,415 + 1393,92 \times 0,415 = 779,33 \text{ м}^3$ ;
  - на площадке 3-го стартового котлована:  $V = 11,0 \times 0,581 + 31,68 \times 0,249 = 14,27 \text{ м}^3$ ;
  - на площадке 4-го стартового котлована:  $V = 16,5 \times 0,664 + 47,52 \times 0,332 = 26,72 \text{ м}^3$ ;
- на линейном участке:  $V = 22517,0 \times 0,332 + 64848,96 \times 0,415 = 34387,92 \text{ м}^3$ .

Общий объем отводимых поверхностных сточных вод составляет  $51163,69 \text{ м}^3$ .

В соответствии с Приложением 4 Методических указаний по расчету платы за неорганизованный сброс загрязняющих веществ в водные объекты, утвержденных Госкомэкологией РФ 29.12.1998 г. (Методические указания), поверхностные сточные воды с площадок строительства могут содержать в себе загрязняющие вещества и специфические примеси в следующих концентрациях: взвешенные вещества – до 6000 мг/л; нефтепродукты – до 70 мг/л; БПК<sub>5</sub> – до 210 мг/л.

С учетом возможного загрязнения поверхностного стока с площадок строительства площадные объекты ДОУ и микротоннелирования обваловываются и обустраиваются системами сбора загрязненного поверхностного стока с территории и отвода его через сбросной коллектор на локальные очистные сооружения, обеспечивающие очистку



поверхностного стока до нормативов качества, установленных для водных объектов рыбохозяйственного значения. В качестве возможного варианта проектом рассматриваются ливневые очистные сооружения типа «Мойдодыр-МД-Л-6 (3)» производительностью до 10 м<sup>3</sup>/час, которые обеспечивают очистку стока до следующих параметров: взвешенные вещества – не более 10 мг/л; нефтепродукты – не более 0,05 мг/л; БПК<sub>5</sub> – не более 3 мг/л.

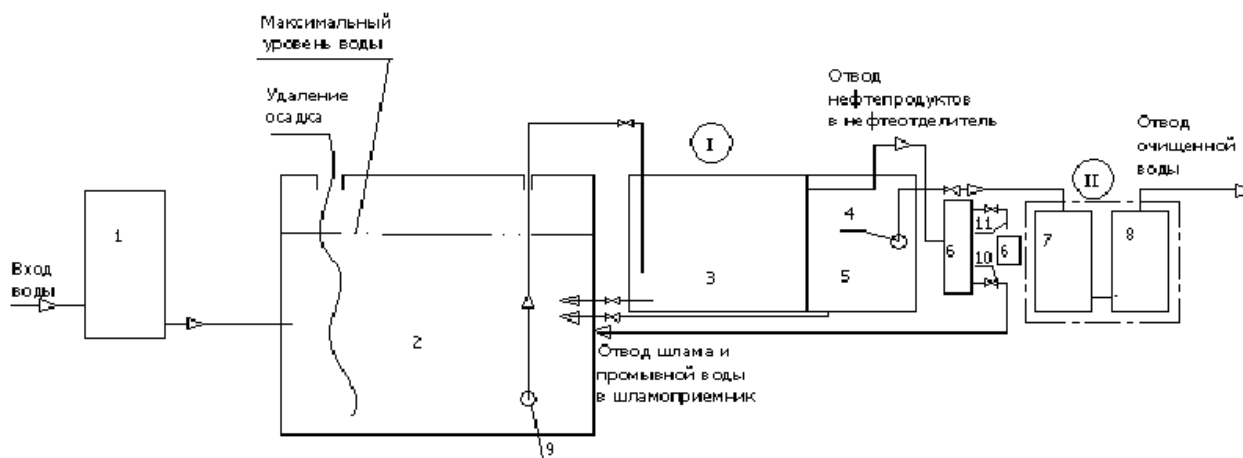
Дождевые и талые сточные воды с каждой площадки строительства через систему лотков и колодцев поступают в накопители-отстойники (аккумулирующие емкости) дождевых сточных вод объемом 100 м<sup>3</sup> с приемком для осадка (Площадка ДОУ – 2 емкости, площадка микротоннеля – 1 емкость). В накопителе размещены погружные насосы (2 рабочих, 1 на складе резервный), предназначенные для перекачки дождевых сточных вод на очистную установку.

Система лотков и колодцев выполняет двойную функцию: помимо перехвата загрязненного поверхностного стока она обеспечивает равномерное поступление воды на очистные сооружения, а также выполняет функцию отстойников, в которых происходит дополнительное осаждение взвешенных частиц.

Очистные сооружения предусмотрены в подземном исполнении и размещаются в металлических камерах, которые монтируются на заглубленном в землю железобетонном фундаменте. Крышки блоков установки имеют теплоизоляцию.

В накопительном резервуаре происходит аккумуляция дождевого стока и осаждение самых тяжелых взвесей. После этого очищаемый сток, погружным насосом первого подъема, перекачивается в блок предварительной очистки, содержащий тонкослойный отстойник, фильтр с плавающей загрузкой, нефтесборное устройство и насосную камеру, в которой устанавливается второй погружной насос, перекачивающий воду в блок доочистки. В блоке доочистки последовательно установлены две ступени фильтров: с наполнителем из полимерных волокон и с активированным углем. Принципиальная схема очистной установки представлена на рисунке 5.2-1.

Принципиальная технологическая схема очистки поверхностного стока с установкой МД-Л-6 (подземного исполнения).



1. Блок предварительной очистки воды; 2. Накопительный резервуар; 3. Тонкослойный отстаивник; 4. Поворачивающий насос (основной); 5. Фильтр с плавающей загрузкой; 6. Нефтеотделитель и нефтесборная емкость; 7. Фильтр с синтетическим волокном – 2 шт.; 8. Сорбционный фильтр – 2 шт.; 9. Питавший насос; 10. Отвод воды из нефтесепаратора; 11. Удаление нефтепродуктов

**Рисунок 5.2-1** Принципиальная схема очистной установки «Мойдодыр-МД-Л»

В состав очистных сооружений входит также резервуар очищенных сточных вод, которые используются для пополнения противопожарных резервуаров, на пунктах мойки колес и на технологические нужды. Излишки очищенных дождевых стоков сбрасываются в ближайшие водотоки.

На установку «Мойдодыр» производителем представлена следующая техническая документация: письмо от производителя о возможности применения установки; декларация соответствия № Д-RU АГ88.В.13166; сертификаты соответствия №РОСС RU.АГ88.Н13171, С-RU.АВ52.В.17744; экспертное заключение по результатам санитарно-эпидемиологической экспертизы продукции № 724 от 28 декабря 2011г; санитарно-эпидемиологическое заключение № 50.РА.02.485.П.001191.06.10 от 30.06.2010 г (Приложение И1 тома 7.2.2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2).

Для нормальной эксплуатации очистных сооружений требуется удаление осадка из накопительного резервуара. Это осуществляется посредством насоса. Нефтепродукты сепарируются в блоке предварительной очистки. После сбора в специальном устройстве они выводятся и передаются специализированным организациям на утилизацию. Восстановление фильтра с плавающей загрузкой выполняется посредством обратной промывки чистой водой. Чтобы оборудование ЛОС функционировало в нормальном режиме, через 1-2 года осуществляется замена фильтрующих элементов. Это объясняется тем, что регенерация загрузки фильтров блока доочистки не производится.

Для линейного участка, учитывая непродолжительный период его строительства и постоянное перемещение границ строительной площадки, организация очистки поверхностного стока представляется нецелесообразной, технически труднодостижимой и

экономически неоправданной. Кроме того, за счет организации стоянок базирования строительной техники на специальных площадках, оборудованных системой сбора и очистки поверхностного стока, концентрация нефтепродуктов в стоке со строительной площадки линейного участка будет незначительной.

Масса фактического сброса загрязняющих веществ в составе дождевых и талых вод рассчитывается по формуле

$$C_{\phi} = C_{\phi_i} \cdot Q \cdot 10^{-6}, \text{ т/период}$$

где:

$C_{\phi_i}$  - фактическая концентрация загрязняющего вещества в сточных водах, мг/л;

$Q$  – годовой расход сточных вод, м<sup>3</sup>/период.

Результаты расчетов представлены в таблицах 5.2-2 и 5.2-3.

**Таблица 5.2-2 Масса сброса загрязняющих веществ в составе дождевых и талых вод с линейного участка строительства**

Наименование загрязняющих веществ	Объем сброса, м <sup>3</sup>	Концентрации основных загрязняющих веществ в поверхностном стоке, мг/л	Масса сброса загрязняющих веществ, т/период
Взвешенные вещества	34387,92	6000	206,3
Нефтепродукты		70	2,4
БПК <sub>5</sub>		210	7,2

**Таблица 5.2-3 Масса сброса загрязняющих веществ с площадок, оборудованных очистными сооружениями**

Наименование загрязняющих веществ	Концентрации основных ЗВ в поверхностном стоке, мг/л	Площадка ДОУ, включая площадку береговых сооружений		Площадка микротоннелирования		Всего, т
		Объем сброса*, м <sup>3</sup>	Масса сброса ЗВ, т/период	Объем сброса**, м <sup>3</sup>	Масса сброса ЗВ, т/период	
Взвешенные вещества	10	9521,97	0,095	1925,4	0,019	0,11
Нефтепродукты	0,05		0,0004		0,000096	0,0005
БПК <sub>5</sub>	3		0,028		0,00577	0,03

\* объема сброса приведен с учетом использования 4914 м<sup>3</sup> очищенного дождевого стока на мойке колес и в технологических нуждах

\*\* в расчетах учтен только объем выкаченной из затрубного пространства 4-го тоннеля воды. Весь объем образующихся дождевых вод предусматривается использовать (безвозвратные потери) при строительстве микротоннеля.

После ливневых очистных сооружений очищенные сточные воды через выпуски №№ 1, 2 поступают в ближайшие временные водотоки – протекающий в Графовой щели и в левый приток руч. Шингарь.

С целью обеспечения норм качества воды водного объекта в проекте произведен расчет нормативов допустимых сбросов (НДС) (Приложение И2 тома 7.2.2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2). Расчет выполнен в программе НДС-ЭКОЛОГ, версия 2.5. Результаты расчета НДС представлены в разделе 5.4 настоящей книги.

#### **5.2.1.2.2 Переходы через водные преграды**

Гидрографическая сеть участка проектируемого строительства представлена тремя водотоками, относящимися к бассейну Черного моря: руч. Шингарь; временный водоток б/н (левый приток руч. Шингарь); один из безымянных временных (сток в русле наблюдается в период дождей паводков) притоков р. Сукко, протекающий в Графовой щели. Трассой проектируемого газопровода пересекается два водотока: руч. Шингарь и временный водоток без названия, протекающий в Графовой щели. Ручей Шингарь пересекается методом микротоннелирования, что исключает воздействие на водную среду, Графова щель - траншейным способом.

Кроме того, недалеко от места оборудования строительной площадки микротоннеля, расположенной на участках рельефа вне зоны затопления паводком 10%-ой обеспеченности, с левой стороны руч. Шингарь имеется еще одно рельефное образование, которое трассой газопровода не пересекается.

Строительство перехода через Графову щель предусмотрено выполнять в сухое время при отсутствии стока воды. Земляные работы по разработке траншеи выполняются одноковшовым экскаватором. Временно вынутый грунт складировать вне водоохраных зон в полосе строительства газопровода. Обратная засыпка русловой траншеи после укладки трубопровода выполняется теми же техническими средствами, которые были использованы для разработки траншеи.

Укладку газопровода предусматривается осуществлять протаскиванием по дну предварительно разработанной траншеи, защита изоляционного покрытия от механических повреждений предусматривается полимерным профилем.

Строительные работы по переходу через Графову щель предусмотрено осуществлять в летний период, когда поверхностный сток отсутствует. По завершению работ нарушенную территорию возвращают в первоначальное состояние.

#### *Водоохранные зоны*

Ширина водоохраных зон и прибрежных защитных полос водных объектов, находящихся в пределах участка строительства, определена в соответствии со ст. 65 Водного кодекса Российской Федерации от 03.06.2006 № 74-ФЗ и составляет для всех водных объектов участка строительства 50 м. Картосхема водных объектов с

нанесенными водоохранными зонами относительно полосы строительства представлена в Приложении В тома 7.2.2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

В соответствии с Водным кодексом РФ в границах водоохраных зон допускается проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация хозяйственных и иных объектов при условии оборудования таких объектов сооружениями, обеспечивающими охрану водных объектов от загрязнения, засорения и истощения вод в соответствии с водным законодательством и законодательством в области охраны окружающей среды.

С целью соблюдения режима охраны водных объектов проектом предусматривается очистка поверхностного стока площадок строительства от загрязняющих веществ на ЛОС, обеспечивающих очистку до нормативов качества, установленных для водных объектов рыбохозяйственного значения. Организация стоянок техники и размещение отвалов грунта осуществляется за пределами водоохраных зон.

### 5.2.1.2.3 Водопотребление и водоотведение

В период производства работ по строительству вода используется для хозяйственно-питьевых и производственных нужд.

#### *Хозяйственно-бытовые и питьевые нужды*

Размещение строительного персонала проектом предусмотрено в арендованном жилье в городе Анапа, селах Варваровка и Сукко.

В качестве источника водоснабжения на хозяйственно-бытовые нужды на строительной площадке используется привозная вода из близлежащих населённых пунктов. Доставка воды осуществляется автоцистерной, в которой и будет храниться вода. На питьевые нужды предусмотрено использование бутилированной привозной воды.

Вода, используемая на питьевые нужды, по своему качеству соответствует СанПиН 2.1.4.1074-01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества».

Среднее количество питьевой воды, необходимое для одного рабочего, в соответствии с СанПиН 2.2.3.1384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ» составляет 1,0-1,5 литра зимой и 3,0-3,5 литра летом.

Среднее количество воды на хозяйственно-бытовые нужды на строительной площадке на 1 рабочего составляет 15 л/сут (Приложение 11 к СНиП 3.01.01-85).

В составе работ сухопутного участка строительства предусмотрено участие строительного персонала в следующих основных технологических процессах:

- строительство площадки ДОУ: устройство внутривозрадных дорог, ограждение территории строительства, установка опор клапанов и камер приема очистных

скребков, установка клапанов, монтаж отопительных и вентиляционных труб, подключения к трубопроводу и др. – 98 чел;

- прокладка трубопроводов – 148 чел;
- строительство микротоннелей – 210 чел.

Объем водопотребления на площадке строительства определяется по формуле:

$$M = N \times (m+15) \times 10^{-3} \times T$$

где:

N - количество работающих, чел;

m - удельная норма водопотребления на одного работающего в сут, л/чел.сут (m = от 1 – до 3,5);

T – продолжительность строительства, сут. (рабочие дни).

Расчетная продолжительность строительства объектов берегового примыкания составляет 14 месяцев, из них 7 месяцев строительство ведется в холодный период (m=1,5) и 7 месяцев – в теплый (m=3,5). Продолжительность строительства объектов линейной части составляет 9 месяцев, из них 5 месяцев строительство ведется в холодный период (m=1,5) и 4 месяца – в теплый (m=3,5). Срок строительства микротоннеля составляет 24 месяца, из них 10 месяцев выпадает на холодный период (m=1,5), 14 месяцев - на теплый (m=3,5).

График строительства круглогодичный (без выходных).

Объем водопотребления на площадке ДООУ составляет – 720,3 м<sup>3</sup>/период (1,7 м<sup>3</sup>/сут), линейной части - 694,8 м<sup>3</sup>/период (2,57 м<sup>3</sup>/сут), микротоннеля – 2671,2 м<sup>3</sup>/период (3,7 м<sup>3</sup>/сут), из них объем питьевой бутилированной воды: 102,9 м<sup>3</sup>; 95,46 м<sup>3</sup> и 403,2 м<sup>3</sup> соответственно.

Общий объем водопотребления составляет 4086,3 м<sup>3</sup>, из них на питьевые нужды 601,56 м<sup>3</sup>. Объем водоотведения условно принимается равным объему водопотребления.

Баланс водопотребления/водоотведения на питьевые и хозяйственно-бытовые нужды приведен в таблице 5.2-6.

Строительные площадки оборудованы мобильными (инвентарными) зданиями санитарно-бытового назначения, вагончиками для обогрева людей, приема пищи, уборными с временными инженерными сетями (быстросборным гибким трубопроводом). Для сбора хозяйственно-бытовых сточных вод предусматриваются герметичные емкости, фекальных стоков – биотуалеты и контейнеры-септики. По мере их заполнения, сточные воды вывозятся спецтехникой на ближайшие очистные сооружения (по договору).

Питание доставляется на строительную площадку в виде горячих полуфабрикатов с использованием одноразовой посуды.

После завершения строительных работ все временные сооружения и коммуникации

демонтируются и вывозятся совместно с мобильными зданиями, а строительные площадки подлежат рекультивации.

Перечень организаций, имеющих возможность принимать на утилизацию сточные воды, представлен в Приложении Г2 (том 7.2.4, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ2.2).

#### *Использование воды для пожаротушения*

Территория строительной площадки, занимаемая служебно-бытовыми и производственно-складскими помещениями, обеспечивается первичными средствами пожаротушения, а именно: пожарным инструментом, пожарным инвентарем, ручными огнетушителями.

Кроме того, для пожаротушения в подготовительный период должны быть установлены временные резервуары: на площадке ДОУ 2 резервуар емкостью 54 м<sup>3</sup> каждый; на площадке микротоннелирования – емкость объемом 110 м<sup>3</sup>.

#### *Использование воды на технологические нужды*

В период производства работ по строительству рассматриваемого объекта вода используется на производственно-технические нужды. Вода используется для заправки охлаждающих систем двигателей, мытья колес и днища автотехники, приготовления бетонных растворов и т.д. Доставка воды осуществляется автоцистерной из ближайшего населенного пункта. Хранение воды происходит непосредственно в автоцистерне. Кроме того, проектными решениями предусматривается использование на технологические нужды очищенного поверхностного стока, объемы которого, согласно выполненным выше расчетам, составляют: площадка ДОУ – 14 435,97; площадка микротоннеля – 2339,78 м<sup>3</sup>.

В целях исключения выноса грунта и грязи колесами строительной техники за границы площадки строительства проектом предусмотрена установка на выезде со строительных площадок мойки колес и днища грузовых автомобилей в комплекте с очистной установкой обратного водоснабжения «Мойдодыр-К-2» (рисунок 5.2-1) производительностью до 10 машин/час производства ЗАО «Экологический промышленно-финансовый концерн «Мойдодыр». Мойками колес проектом предусмотрено оборудовать выезды с площадок ДОУ и микротоннелирования.



**Рисунок 5.2-1 Автомойка «Мойдодыр»**

Колеса автомобилей моются струей воды из ручного пистолета. Грязная вода стекает по уклонам площадки в установленную в прямке песколовку, где происходит осаждение наиболее крупной взвеси; из песколовки сточная вода погружным насосом подается в очистную установку. Очистная установка оборудована блоком тонкослойного отстаивания, в котором осуществляется отделение взвешенных частиц и эмульгированных нефтепродуктов. Осветленная вода проходит через сетчатый фильтр в камеру чистой воды, откуда забирается и подается через моечные пистолеты на колеса автомобиля. Восполнение безвозвратных потерь оборотной воды (10-20%) осуществляется из бака запаса воды через поплавковый кран.

При использовании мойки колес с системой оборотного водоснабжения экономится до 80% воды. При среднем расходе воды на мойку одного автомобиля (400 л), максимальной пропускной способности установки 10 автомобилей в час и с учетом максимального процента безвозвратных потерь (20 %) средний расход воды на пункте мойки колес составит 0,8 м<sup>3</sup>/час, или 9,6 м<sup>3</sup>/сут. Учитывая, что эксплуатация моек колес возможна лишь в теплый период (в холодный период очистка осуществляется сжатым воздухом), ориентировочный объем потребляемой воды на весь период строительства составит: площадка ДОУ – 2016 м<sup>3</sup>, площадка микротоннелирования – 4032 м<sup>3</sup>.

Автомойка «Мойдодыр» оборудована баком хранения воды (до 2 м<sup>3</sup>). В процессе работы очистных сооружений образуется осадок, который перекачивается в сборный бак объемом 2,5 м<sup>3</sup>. По мере заполнения бака осадок передается на утилизацию специализированному предприятию по договору. Осадки от зачистки отстойников рассматриваются в проекте как отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (осадки очистных сооружений мойки автотранспорта) и в балансе водоотведения не учитываются. Таким образом, с учетом мероприятий проектом не предусматривается сброс производственно-технических сточных вод в природную среду.



Суточный расход воды на производственные потребности (заправка охлаждающих систем двигателей, приготовление бетонных растворов) составляет 6,9 м<sup>3</sup>. Ориентировочный объем потребляемой на производственные потребности воды на весь период строительства составит: площадка ДОО с линейным участком – 2898 м<sup>3</sup>, площадка микротоннелирования – 4968 м<sup>3</sup>. Баланс производственно-технического водопотребления по периоду строительства приведен в таблице 5.2-6.

Общий объем водопотребления на производственно-технические нужды на этапе строительства составит 13914 м<sup>3</sup>.

*Воздействие, оказываемое при производстве работ по гидроиспытанию подводных трубопроводов*

Испытание технологического оборудования газопровода на прочность и проверку на герметичность предусмотрено производить гидравлическим методом.

До начала гидроспытаний осуществляется очистка трубопроводов продувкой сжатым воздухом. Для гидроиспытаний предусмотрено использовать привозную пресную воду в объеме 500 м<sup>3</sup>.

По завершении испытаний вода объемом 500 м<sup>3</sup> вытесняется обратным ходом давлением сжатого воздуха в аккумулирующие емкости с последующим постепенным перекачиванием на ЛОС площадки ДОО и дальнейшим сбросом во временный водоток в Графовой щели. Вытеснение воды будет осуществляться с помощью сжатого воздуха, нагнетаемого компрессорами. Благодаря предварительной очистке подводных трубопроводов вытесняемая из газопровода вода по своей качественной характеристике будет содержать в себе незначительное количество дополнительных включений, представленных взвешенными веществами (грунт, ржавчина, сварочный шлак) в концентрации до 655 мг/л. Концентрация загрязняющих веществ в воде после гидравлических испытаний принимается согласно экспертной оценке ВНИИСТ (Приложение Е1 тома 7.1.1, арх № 16/13/2013-П-ООС1.ПУ1.2).

**Таблица 5.2-4 Масса сброса загрязняющих веществ в составе вод от гидроиспытаний (после очистных сооружений)**

	Объем сброса, м <sup>3</sup>	Концентрации основных загрязняющих веществ в поверхностном стоке, мг/л	Масса сброса ЗВ, т/период
Взвешенные вещества	500	10	0,005

С целью обеспечения норм качества воды водного объекта, в проекте произведен расчет нормативов допустимого сброса (НДС) в Графову щель (Приложение И2 тома 7.2.2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2). Расчет выполнен в программе НДС-ЭКОЛОГ, версия 2.5. Результаты расчета НДС представлены в разделе 5.4 настоящей книги.

*Воздействие, оказываемое при микротоннелировании (МКТН) и тампонировании*

Сооружение микротоннеля производится механизированным микротоннелепроходческим комплексом (МТПК) AVN2000АН, позволяющими сооружать микротоннель внутренним диаметром 2000 мм.

В процессе строительства микротоннеля проектными решениями предусмотрено использование воды для приготовления бентонитового раствора, используемого тоннеллепроходческой машиной при проходке для снижения сил сопротивления между ее железобетонными секциями и грунтовым массивом, разбуривания горной породы, заполнения микротоннеля пресной водой и приготовления тампонажного раствора.

Согласно письму ООО «Херренкнехт тоннельсервис» (Приложение И3 тома 7.2.2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2) на 10 м проходки на технологические нужды безвозвратно расходуется 60 м<sup>3</sup> воды. При принятой скорости проходки в 12 м.п. в сутки, суточный расход составит 72 м<sup>3</sup>. Расход воды на проходку всех микротоннелей составит 34 272 м<sup>3</sup>.

Кроме того, для замешивания бентонитового раствора (для смазки заобделочного пространства) на проходку четырех микротоннелей необходимо около 800 м<sup>3</sup> воды.

Перед отделением МТПК от трубного става для уравнивания водяных столбов и исключения вовлечения в оборот соленых вод микротоннель заполняется пресной водой из накопительного амбара. Общий объем воды, необходимый для этих целей, составляет 10600 м<sup>3</sup>. После отделения МТПК и проталкивания в тоннель трубы в точке выхода микротоннеля в море устанавливается герметизирующий узел, после чего оставшаяся в затрубном пространстве вода перекачивается обратно в накопительные амбары и используется на промывку и приготовление глинистого раствора при проходке следующих тоннелей. Объем воды, извлеченный из 4-го (последнего) тоннеля, определен как разница объема воды для заполнения тоннеля и объема проложенной трубы и составляет:  $V = 2650 - 724,6 = 1925,4 \text{ м}^3$ . Весь извлеченный из 4-го (последнего) тоннеля объем воды перекачивается обратно в амбары-накопители и постепенно, с учетом производительности ЛОС, направляется на очистку, после чего сбрасывается в ближайший водоток (левый приток руч.Шингарь).

Заполнение пространства между рабочей трубой газопровода и стенками микротоннеля выполняется долготвердеющим раствором. Работы по заполнению ведутся со стороны стартового котлована. Общий объем воды, необходимый для приготовления раствора для забутовки 4-х тоннелей, составляет 9652 м<sup>3</sup>.

Суммарное количество воды, необходимое для приготовления бентонитового раствора при МКТН и тампонировании, а также промывки, представлено в таблице 5.2-5.

**Таблица 5.2-5 Таблица водопотребления при микротоннелировании и тампонировании**

Назначение	Количество, м <sup>3</sup> (по каждой нитке газопровода)			
	Участок № 1	Участок № 2	Участок № 3	Участок № 4
Приготовление бентонитового раствора	200	200	200	200
Приготовление промывочной жидкости при МКТН (разбуривание)	8895	8895	8895	8895
Заполнение микротоннеля пресной водой	2650	2650	2650	2650
Приготовление тампонажного раствора	2413	2413	2413	2413

Как следует из приведенной таблицы, общий объем воды, необходимый для выполнения работ по микротоннелированию, составляет 56632 м<sup>3</sup>.

Для поддержания необходимого запаса воды на площадке устраиваются 4 накопительных амбара общим объемом 7000 м<sup>3</sup>. Доставка воды будет осуществляться автоцистерной из ближайшего населенного пункта (Письмо ОАО «Славянка» – Приложение И4 тома 7.2.2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2), а также перекачиваться из очистных сооружений поверхностных вод в объеме 2339,78 м<sup>3</sup> (за весь период строительства).

Амбары-накопители воды представляют собой земляные котлованы, устраиваемые частично заглубленными в земле. Дно и стенки котлована выстилаются полиэтиленовой пленкой по ГОСТ 10354-82. Для защиты от испарения амбары предусмотрено также укрывать полиэтиленовой пленкой.

В процессе разбуривания рабочим органом тоннелепроходческой машины грунта образуется пульпа, которая транспортируется на поверхность в установку обработки материала. Установка включает в себя несколько виброустановок, имеющих сетчатые фильтры физического грохочения и гидроциклоны, на которых происходит поэтапное отделение взвешенных веществ от пульпы. На каждом этапе производится разделение и осаждение шлама.

Выбуренный грунт из входных прямков отводится в амбары. Остатки бентонитового раствора и выбуренной породы, образовавшиеся при МКТН и представленные бентонитовым раствором с частицами грунта, подлежат передаче специализированным лицензированным организациям на захоронение.

Система регенерации промывочной жидкости предусматривает следующие ступени очистки пульпы:

- вибросито-0,16 мм;

- пескоотделитель-0,74 мм;
- илоотделитель-0,025 мм;
- центрифуга-0,005 мм.

Вода, потребляемая при микротоннелировании и тампонировании, относится к безвозвратным потерям. Мероприятия по обращению с образующимися в результате проводимых работ отходами – шламом от виброустановок, центрифуг, а также остатками бурового раствора – рассмотрены в разделе 11.6 настоящего тома.

#### Водоотлив из стартовых котлованов

Конструкция стартовых котлованов (их обваловка по периметру) и технология строительства не предполагает водопритока в котлован. Появление воды в котлованах возможно только при выпадении атмосферных осадков. Согласно выполненным выше расчетам, общий объем образующихся дождевых и талых вод в стартовых котлованах составляет 1362,92 м<sup>3</sup>. При расчете не учитывается донный водоприток, т.к. дно котлованов и спусковых дорожек лежит на водоупорном грунте с низким коэффициентом фильтрации.

Для сбора образующихся в котловане дождевых вод в пониженных точках котлованов устанавливаются насосы, откачивающие воду в водоотводную канаву с целью дальнейшего сброса на очистные сооружения и последующего ее использования на технологические нужды.

#### *Баланс водопотребления и водоотведения*

В таблице 5.2-6 представлен баланс водопотребления и водоотведения на строительных площадках газопровода «Южный поток».

В балансе водопотребления и водоотведения не отражены объемы отводимых дождевых и талых сточных вод, по причине их природного происхождения. Расчеты объемов их образования и отведения представлены в разделе 5.2.1.2 Сброс загрязняющих веществ в водные объекты.

Таблица 5.2-6 Баланс водопотребления и водоотведения на этапе строительства

Водоисточник	Водопотребление, м <sup>3</sup>							Водоотведения, м <sup>3</sup>			
	Всего	Хоз-быт. и питьевые нужды	Производственные нужды					Всего	Хоз-бытовые нужды	От гидроиспытаний	Отведение воды из 4-го котлована
			На гидроиспытания	Производственно-технические нужды	Мойка колес автотранспорта	Пожарный водоем	На микропенелирование и тампонирование				
Бутилированная вода на площадке строительства		601,56	-	-	-	-	-	601,56	-		
Амбары и цистерны пресной воды на строительной площадке	75352,3	3484,74	500	7866*	6048*	220*	56632	6511,7	3484,74	500	1925,4

\* безвозвратное потребление

## 5.2.2 Период эксплуатации

### 5.2.2.1 Источники и виды воздействия

На стадии эксплуатации газопровода «Южный поток» проектом предусматривается организация и проведение технического обслуживания, включающего в себя следующие мероприятия:

- периодический осмотр газопроводов и их сооружений для выявления утечек, неисправностей, отказов и т.д.;
- диагностика технического состояния газопроводов;
- содержание трассы, охранной зоны и сооружений в состоянии, отвечающем требованиям Правил охраны магистральных трубопроводов, Правил безопасности при эксплуатации магистральных трубопроводов;
- наблюдение за состоянием информационных знаков и опорной топографической основы;
- осмотр крановых площадок;
- поддержание в исправном состоянии необходимой аварийной техники, механизмов, приспособлений и своевременное их пополнение;
- недопущение несанкционированных работ в охранных зонах газопроводов;
- текущий ремонт газопроводов;
- оформление в установленном порядке документации на ремонтные работы и ликвидацию аварий.

Из всего перечня планируемых к выполнению в рамках технического обслуживания газопровода мероприятий возможное негативное воздействие на водную среду может быть оказано при эксплуатации площадки размещения диагностического оборудования и очистных устройств, а также при ремонтных работах на линейной части газопровода.

Следует отметить, что ремонтные работы на магистральных газопроводах являются отдельным объектом проектирования, вследствие чего воздействие от указанных работ в рамках настоящего проекта не рассматривалось.

Прежде чем оценивать воздействие на водную среду от эксплуатации ДОУ, необходимо охарактеризовать режим ее эксплуатации:

- режим обслуживания – 2 раза в год во время запуска очистных устройств (по 2 часа для каждой нитки) и в случае аварийных ситуаций;
- эксплуатация автотранспорта – 2 раза в год (для доставки ДОУ) и при выполнении ремонтно-профилактических работ;

- обслуживающий персонал – 6 человек (во время запуска очистных устройств);
- водоснабжение/водоотведение – не предусматривается;
- покрытие площадки – ж/б плиты, гравий.

Учитывая зависимость загрязненности поверхностного стока от санитарного состояния водосборных площадей и воздушного бассейна, с целью водоотведения, а также сокращения количества выносимых примесей, площадку ДООУ предусмотрено оборудовать нагорными и водоотводными канавами.

### 5.2.2.2 Оценка воздействия

В связи с отсутствием постоянного обслуживающего персонала хозяйственно-питьевое водоснабжение объектов площадки ДООУ не предусматривается.

На период временного пребывания людей питьевая вода завозится на площадку в специальных ёмкостях.

#### *Расчет объема дождевых и талых вод*

Объем поверхностного стока с территории площадки ДООУ определен в соответствии с «Временными рекомендациями по проектированию сооружений для очистки поверхностного стока с территорий промышленных предприятий и расчету выпуска его в водные объекты» (ВНИИ ВОДГЕО, 1983г.).

В соответствии с указанными рекомендациями годовое количество дождевых  $W_d$  и талых  $W_m$  вод в м<sup>3</sup>, стекающих с площади (га) водосбора, определяется по следующим формулам:

$$W_d = 10 \cdot h_d \cdot F \cdot \psi_d ;$$

$$W_m = 10 \cdot h_m \cdot F \cdot \psi_m$$

где:

$h_d$  - слой осадков в миллиметрах за теплый период года;

$h_m$  - слой осадков в миллиметрах за холодный период года;

$\psi_d, \psi_m$  - общий коэффициент стока дождевых и талых вод соответственно;

$F$  – общая площадь водосбора.

При определении среднегодового количества дождевых вод  $W_d$ , стекающих с территорий, общий коэффициент стока  $\psi_d$  для общей площади стока  $F$  рассчитывается как средневзвешенная величина из частных значений для площадей стока с разным видом поверхности, согласно таблице 5 Рекомендаций ВНИИ ВОДГЕО.

$a_1$  – коэффициент стока с водонепроницаемых покрытий – 0,6-0,8;

$a_2$  – коэффициент стока с щебеночных покрытий – 0,4-0,6;

$a_3$  – коэффициент стока с газонов и зеленых насаждений – 0,1.

Средневзвешенный коэффициент стока рассчитывается по формуле:

$$\psi_{\delta} = \frac{F1 \cdot \alpha1 + F2 \cdot \alpha2 + F3 \cdot \alpha3}{F1 + F2 + F3},$$

где  $F1$ ,  $F2$ ,  $F3$  соответственно площади водосборов с твердых поверхностей, щебеночных поверхностей и газонов:  $F1$  – 1,5 га,  $F2$  – 2,8 га,  $F3$  – 0,9 га.

Согласно выполненным расчетам коэффициент стока  $\psi_{\delta}$  равен 0,5.

При определении среднегодового объема талых вод общий коэффициент стока  $\psi_m$  с учетом уборки снега и потерь воды за счет частичного впитывания водопроницаемыми поверхностями в период оттепелей согласно Рекомендаций ВНИИ ВОДГЕО допускается принимать в пределах 0,5-0,7.

Площадь территории водосбора площадки ДООУ (в границах нагорных и дренажных канав) равна 5,2 га.

Согласно данным ФГБУ «Краснодарский краевой центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды» (Приложение Г1 тома 7.2.2, Арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2) среднее количество осадков в районе строительства за холодный период (ноябрь-март) составляет - 264 мм, теплый период (апрель-октябрь) – 275 мм.

Исходные данные и результат расчета объема поверхностного стока с территории площадки строительства представлены в таблице 5.2-7.

**Таблица 5.2-7** Годовое количество дождевых  $W_{\delta}$  и талых  $W_m$  вод

Площ., S, га	Общий коэфф. стока		Слой осадков, мм		Поверхностный сток, м <sup>3</sup>	
	$\psi_{\delta}$	$\psi_m$	$h_{\delta}$	$h_m$	$W_{\delta}$	$W_m$
5,2	0,5	0,6	275	264	7150	8236,8

Таким образом, общий годовой объем отводимых ливневых и талых вод составит 15386,8 м<sup>3</sup>.

Ввиду отсутствия постоянного персонала и автотранспортных средств на площадке ДООУ, а также учитывая эпизодический характер её хозяйственной деятельности, с поверхностным стоком не будут выноситься какие-либо специфические загрязняющие вещества, возможное воздействие на водную среду прогнозируется незначительным.

### 5.3 Мероприятия по снижению возможного негативного воздействия на водную среду

#### 5.3.1 Период строительства

Важной особенностью проведения строительных работ является соблюдение природоохранных мероприятий по минимизации воздействий, оказываемых на водную среду. От выполнения комплекса мероприятий во многом зависит изменение гидрологического и гидрохимического режима водных объектов территории,



проявляющееся в процессе эксплуатации.

На период строительства проектом предусматриваются следующие природоохранные мероприятия:

1. Для предотвращения аккумуляции поверхностных вод на территории объектов и подтопления площадок грунтовыми водами в период строительства и эксплуатации на площадках ДОУ и микротоннелирования предусматривается устройство систем водопонижения и водоотведения:

- устройство по периметру площадки (за границами ограждения) систем нагорных канав, обеспечивающих перехват поверхностных вод, поступающих к площадке с прилегающей территории, и переброс данного стока вниз по отметкам за пределы площадки;
- устройство системы водопонижения с применением закрытого трубного дренажа, включающей систему сбора и очистки загрязненного поверхностного стока до нормативов качества вод, предусмотренных для водных объектов рыбохозяйственного значения;

2. С целью соблюдения режима охраны водных объектов предусматривается:

- соблюдение технологии строительства, в том числе прокладки трубопровода через водотоки;
- очистка поверхностного стока площадок строительства от загрязняющих веществ;
- организация стоянок техники и размещение отвалов грунта за пределами водоохранных зон;
- разработка траншеи через временный водоток в Графовой щели в период отсутствия стока воды (что исключит поступление грунта в водоток за счет смыва);
- проведение по завершению строительства восстановления естественного стока, берегоукрепительных работ, восстановления форм рельефа и режима водоохранных зон;
- проведение рекультивации на участках водоохранных зон, нарушенных при строительстве газопровода;
- организация водопропускных или водоотводных сооружений (организация водоотлива) для сохранения естественного поверхностного стока при производстве общестроительных работ .

3. В целях исключения выноса грунта и грязи колесами строительной техники за границы площадки строительства проектом предусмотрена установка на выезде с площадки строительства мойки колес и днища грузовых автомобилей в комплекте с

очистой установкой оборотного водоснабжения «Мойдодыр-К-2» производительностью до 10 машин/час.

4. Для предотвращения загрязнения вод нефтепродуктами при передвижении автомобильной и строительной техники по строительной площадке предусматривается обустройство опережающими темпами подъездных путей и временных строительных площадок, на которых будет базироваться техника. Площадки базирования техники организуются на площадках ДОУ и микротоннелирования, оборудованных системой сбора и очистки поверхностного стока, обваловыванных по периметру и имеющих твердое покрытие.

5. С целью повторного вовлечения использованной воды в хозяйственный оборот проектными решениями предусматривается использование очищенного поверхностного стока на пунктах мойки колес и для технологических нужд строительства.

6. К используемой технике проектными решениями устанавливаются строгие требования по её эксплуатации, исключающие попадание загрязняющих веществ на грунтовые поверхности.

7. С целью предупреждения загрязнения воды, используемой для гидравлических испытаний, в процессе строительства будут приниматься меры, исключающие попадание внутрь трубопровода воды, снега, грунта и посторонних предметов. Не допускается разгрузка труб на неподготовленную площадку и волочение их по земле. Для предотвращения загрязнения внутренней полости труб на трубы или секции (плети) при их длительном хранении на стройплощадке устанавливаются временные заглушки.

8. Для предотвращения загрязнения вод бытовыми и строительными отходами строительные площадки оборудуются местами сбора и накопления отходов. Площадки для сбора бытовых отходов предусмотрено выполнять с твердым покрытием.

9. Строительство перехода через Графову щель предусмотрено выполнять в период отсутствия стока воды.

10. В целях исключения опосредованного воздействия на водную среду хозяйственно-бытовых и фекальных стоков строительные площадки оборудуются биотуалетами и септиками для их сбора с последующей передачей специализированным организациям по договору. Кроме того, размещение персонала предусмотрено за пределами строительной площадки в арендованном жилье в городе Анапа, а

также селах Варваровка и Сукко.

При выполнении мероприятий, предлагаемых проектом, воздействие на водную среду будет минимальным. Персональная ответственность за выполнение мероприятий, связанных с защитой поверхностных и подземных вод от загрязнения, возлагается на руководителя производства работ.

### **5.3.2 Период эксплуатации**

Учитывая зависимость загрязненности поверхностного стока от санитарного состояния водосборных площадей и воздушного бассейна с целью водоотведения, а также сокращения количества выносимых примесей площадку ДОУ предусмотрено оборудовать дренажными и водоотводными канавами.

Дренажные канавы с целью очистки ливневых сточных вод от взвешенных частиц и нефтепродуктов, поступление которых возможно в незначительном количестве при периодическом обслуживании сооружений ДОУ, предусматриваются с гравийно-сорбентным наполнителем.

Водоотводные канавы выполняют функции защитного сооружения площадки ДОУ от подтопления потоком поверхностных вод.

Принятые проектом мероприятия по оборудованию площадки сетью дренажных и водоотводных канав, ввиду отсутствия постоянного персонала и автотранспортных средств на площадке ДОУ, а также эпизодического характера её хозяйственной деятельности принимаются достаточными для исключения возможного негативного воздействия на водную среду в период эксплуатации площадки ДОУ.

### **5.4 Предложения по расчету нормативов допустимых сбросов**

В соответствии с законодательством РФ в области охраны окружающей среды в целях государственного регулирования воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, гарантирующего сохранение благоприятной окружающей среды и обеспечение экологической безопасности, осуществляется нормирование в области охраны окружающей среды.

Нормирование в области охраны окружающей среды заключается в установлении нормативов качества окружающей среды, нормативов допустимого воздействия на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности. Для юридических и физических лиц – природопользователей – устанавливаются нормативы допустимого воздействия на окружающую среду, в том числе нормативы допустимых сбросов веществ и микроорганизмов.

Поскольку проектными решениями предусматривается сброс воды в водные объекты, в проекте произведен расчет нормативов допустимого сброса (НДС).

Расчет НДС производится по «Методике разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей», утвержденной Приказом МПР РФ от 17.12.2007г. № 333.

Расчетная величина норматива допустимого сброса тесно связана с числовым значением норматива качества вод водных объектов. Нормативы качества воды разрабатываются для условий питьевого, хозяйственно-бытового и рыбохозяйственного водопользования.

Нормативы допустимого сброса устанавливаются для каждого выпуска сточных вод.

Объем сброса по водовыпускам составляет: очистные сооружения площадки ДОУ –  $10021,27 \text{ м}^3$  = ливневой сток  $9521,27 \text{ м}^3$  + сброс воды от гидроиспытаний  $500 \text{ м}^3$ ; очистные сооружения площадки микротонелирования –  $1925,4 \text{ м}^3$  (вода из затрубного пространства 4-го тоннеля). Расчет НДС в водные объекты выполнен в программе НДС-ЭКОЛОГ, версия 2.5 и представлен в Приложение И2 тома 7.2.2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

Результаты расчета НДС приведены в таблице 5.4-1.

**Таблица 5.4-1 Нормативы допустимых сбросов взвешенных веществ в водные объекты Краснодарского края**

№ п/п	Наименование водного объекта, приемника сбросных вод	НДС, г/час	НДС, т/период, т/год
1	2	3	4
<b>Период строительства:</b>			
1	<i>Графова щель</i>		
	Взвешенные вещества	18,9	0,09
	Нефтепродукты	0,09	0,0004
	БПК <sub>5</sub>	3,78	0,019
2	<i>Левый приток руч. Шингарь</i>		
	Взвешенные вещества	53,3	0,019
	Нефтепродукты	0,266	0,000096
	БПК <sub>5</sub>	10,66	0,00384

### 5.5 Расчет платы за негативное воздействие на водные объекты

На обеспечение хозяйственно-питьевых нужд и проведение гидроиспытаний проектными решениями предусматривается использование привозной воды.

Соответственно расчёт платы за забор воды из водных объектов не производится.

Плата за загрязнение окружающей среды определяется путем умножения соответствующих ставок платы на величину (массу) загрязняющего вещества и суммирования полученных произведений по видам загрязнения. Нормативы платы за сброс загрязняющих веществ в водные объекты приняты согласно Постановлению

Правительства РФ № 344 .

В соответствии с Федеральным законом «О федеральном бюджете на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов» № 216-ФЗ от 3 декабря 2012 г. коэффициенты индексации платы за НВОС в 2013 году составляют: 2,2 к нормативам платы за негативное воздействие на окружающую среду, установленным в 2003 году Постановлением Правительства РФ № 344; 1,79 к нормативам платы за негативное воздействие на окружающую среду, установленным в 2005 году Постановлением Правительства РФ № 410.

### 5.5.1 Период строительства

Характеристика поверхностного стока с площадки строительства представлена в таблицах 5.2-2, 5.2-3. Расчет платы за сброс загрязняющих веществ с площадки строительства представлен в таблице 5.5-1.

**Таблица 5.5-1 Расчет величины платы за сброс загрязняющих веществ с площадки строительства**

Наименование вещества	Масса сбрасываемого вещества, т/период строительства	Норматив платы за сброс 1 т ЗВ в пределах установленных лимитов сбросов, руб.	Коэфф. индексации платы за сброс на 2013 год	Коэф-т учитывающий эколог. факторы	Величина платы за сбросы ЗВ, руб.
Взвешенные вещества	206,44	1 830,00	2,2	1,2	997367,00
Нефтепродукты	2,40	27 550,00	2,2	1,2	175115,32
БПК <sub>5</sub>	7,25	455	1,79	1,2	7091,25
ВСЕГО:					1179573,575

Плата за сброс загрязняющих веществ с площадки строительства составит 1179,573 тыс. руб.

## **6 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ И УСЛОВИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ**

### **6.1 Ландшафтная характеристика**

#### **6.1.1 Общая ландшафтная структура района строительства**

Участок берегового примыкания газопровода расположен в пределах Северочерноморской провинции горной области Большого Кавказа (Мильков, 1986).

Для данной провинции свойственны ландшафты средиземноморского типа с соответствующим климатическим и гидрологическим режимом (Ландшафтная карта СССР 1988, ред. А.Г.Исаченко). На участке исследований выделяются две группы ландшафтов (Беручашвили, 1979):

1. равнинно-холмистые денудационно-аккумулятивные с комплексами аридных редколесий;
2. предгорно-холмистые эрозионно-денудационные со смешанными дубовыми, сосновыми, можжевельновыми лесами и аридными редколесьями.

Климат исследуемой территории носит средиземноморские черты, при этом зимние температуры ниже, чем для самых северных районов Средиземноморья, и имеет ряд характерных особенностей: относительно теплую влажную зиму без устойчивого снежного покрова и довольно жаркое сухое лето. Большинство осадков (500–600 мм в год) выпадает в виде дождя. В отдельные дни может образовываться временный снежный покров, однако число таких дней в зимний сезон не превышает 10–15. Сумма температур воздуха за период со среднесуточной температурой воздуха более 10 °С составляет около 3800 °С. Радиационный баланс – более 50 ккал/см год. В холодное время года осадки превышают испаряемость, коэффициент увлажнения (отношение количества осадков к испаряемости) больше единицы.

Территория строительства относится к переходной зоне предгорной области и занимает промежуточное положение между горным сооружением Главного хребта Большого Кавказа и прилегающей Азово-Кубанской низменностью. Основными орографическими элементами являются параллельные, ориентированные преимущественно в северо-западном направлении, эрозионно-денудационные гряды и хребты. Максимальные высоты достигают 240 м, средняя крутизна склонов от 25 до 35°. Эрозионный характер рельефа определен антиклинальным строением хребтов и литологическим составом отложений.

Особенности почвенно-растительного покрова являются надежным диагностическим показателем при определении морфологического строения ландшафта.

На участке исследований преобладают ксерофильные и мезофильные каменнодубово-грабинниковые и пушистодубово-грабинниковые леса. В пределах приморского пояса формируются растительные сообщества скал и осыпей. К участкам вдоль дорог приурочены антропогенно-измененные фитоценозы.

Почвенный покров исследуемого района отличается сложностью и контрастностью в связи с многообразием условий почвообразования и частой их сменой на сравнительно небольших расстояниях. Основной фон почвенного покрова территории составляют темногумусовые типичные и метаморфизированные почвы, к участкам сельскохозяйственных угодий приурочены агротемногумусовые типичные и метаморфизированные почвы (см. раздел 6.2.2).

Своеобразие современных природно-территориальных комплексов (ПТК) исследуемой территории, помимо воздействия естественных факторов, также определяется многочисленными видами антропогенного воздействия. Наиболее интенсивное антропогенное воздействие связано, главным образом, с сельскохозяйственным освоением данной территории. В современных антропогенных нагрузках на ландшафты решающую роль играет сведение растительности под многолетние культуры и изменение химического режима ПТК, обусловленное применением в сельском хозяйстве минеральных удобрений и средств химической защиты растений.

Индикаторами антропогенной нарушенности ландшафтов в рассматриваемом районе являются трансформация литогенной основы, изменение водного режима территории и состояния почвенно-растительных ассоциаций. При оценке степени нарушенности учитывались следующие показатели: проективное покрытие коренной растительности, смена растительных сообществ по сравнению с исходным типом растительности и степень механического нарушения верхнего слоя почвы (рисунки 6.1-1, 6.1-2).

Основным фактором ландшафтной дифференциации выступает, прежде всего, приуроченность ПТК к формам мезорельефа. Изменение таких параметров, как экспозиция, характер слагающих пород, расчлененность склонов, их крутизна, определяет варьирование характеристик ПТК и особенностей ландшафтной структуры территории.



**Рисунок 6.1-1 Пологий склон с посадками виноградника на агро-темногумусовых метаморфизированных почвах на элювиальных отложениях. Антропогенно-модифицированный ПТК**



**Рисунок 6.1-2 Крутой склон с можжевельным редколесьем на карболитоземах темногумусовых типичных почвах на коллювиальных отложениях. Условно-коренной ПТК**

### 6.1.2 Ландшафтная структура участка строительства

Полоса строительства трассы газопровода берегового примыкания пересекает 3 вида местностей, включающих 5 классов урочищ в составе средиземноморского типа ландшафтов:

- Местность I – денудационных приводораздельных поверхностей выравнивания
  - Класс 1 – выровненных холмисто-увалистых приводораздельных поверхностей и пологих склонов (элювиальные отложения)
  - Класс 2 – слаборасчлененных пологонаклонных поверхностей междуречий (элювиальные, элювиально-делювиальные отложения)
- Местность II – структурно-денудационных склонов междуречий
  - Класс 3 – пологих склонов и склонов средней крутизны (5–15°) (элювиальные, элювиально-делювиальные, коллювиально-делювиальные отложения)
- Местность III – эрозионно-тектонических и структурно-денудационных склонов междуречий, речных долин и эрозионных форм
  - Класс 4 – склоны средней крутизны (10–25°) (элювиально-делювиальные, коллювиально-делювиальные и оползневые отложения)
  - Класс 5 – крутых склонов (20–30° и более) (коллювиально-делювиальные, коллювиальные и оползневые отложения)



При этом больше половины площади ландшафтов зоны прохождения трассы газопровода является антропогенно преобразованной.

В составе перечисленных классов урочищ по режиму увлажнения, доминирующим растительным сообществам и почвам выделяются 11 типов урочищ (таблица. 6.1-1).

**Таблица 6.1-1 Ландшафтная организация полосы строительства трассы берегового примыкания**

№	Название урочища	Оценка антропогенной нарушенности ПТК
1	Пушистодубово-грабинниковые ксерофильные леса на темногумусовых метаморфизированных почвах	условно-коренные
2	Пушистодубово-грабинниковые мезофильные леса на темногумусовых метаморфизированных почвах	условно-коренные
3	Пушистодубово-грабинниковые ксерофильные леса на темногумусовых типичных почвах	условно-коренные
4	Пушистодубово-грабинниковые мезофильные леса на гумусово-гидроморфических типичных почвах	условно-коренные
5	Остепненные поляны с жимолостью с фрагментарно нарушенным растительным покровом на абраземах	вторично-производные
6	Сельскохозяйственные угодья на агротемногумусовых типичных почвах	антропогенно модифицированные
7	Сельскохозяйственные угодья на агротемногумусовых метаморфизированных почвах	антропогенно модифицированные
8	Сельскохозяйственные угодья на агротемногумусовых типичных почвах	антропогенно модифицированные
9	Сельскохозяйственные угодья на агротемногумусовых типичных почвах	антропогенно модифицированные
10	Сельскохозяйственные угодья на агроземах темных типичных	антропогенно модифицированные
11	Сельскохозяйственные угодья на агроземах темных типичных	антропогенно модифицированные

## **6.2 Характеристики почвенного покрова и условий землепользования**

### **6.2.1 Структура почвенного покрова**

Согласно схеме почвенного районирования России участок изысканий относится к Северо-Кавказской провинции западной буроземно-лесной области бурых лесных почв (Добровольский, Урусевская, 2004). Здесь и далее по тексту таксономические выделы почв даны в терминах Классификации почв России (2004) (далее – классификация 2004 г.). Корреляция типов Классификации почв России (2004) дана с таксономическими выделами Классификации и диагностики почв СССР (1977) (далее – классификация 1977 г.).

Почвенный покров обследованной территории характеризуется преобладанием темногумусовых типичных почв, которые, в основном, приурочены к выровненным приводораздельным поверхностям под естественными лесами.

На обвально-осыпном приморском склоне под разреженной растительностью формируются карбо-литоземы темногумусовые типичные. Для гребневых поверхностей склонов под фисташково-можжевеловым редколесьем характерны карбо-петрозёмы гумусовые типичные.

На пологонаклонных поверхностях с нарушенным растительным покровом вскрыты абраземы. Почвы, используемые в земледелии (под культуру винограда), сосредоточены в основном на приводораздельных поверхностях и пологонаклонных поверхностях междуречий, где формируются агротемногумусовые метаморфизированные почвы, агротемногумусовые типичные почвы и агроземы.

К склонам и днищам малых эрозионных форм приурочены гумусово-гидроморфические типичные почвы. Пойменный комплекс долины р. Шингарь и других водотоков занят аллювиальными темногумусовыми типичными почвами.

### **6.2.2 Состав и свойства почв**

По результатам почвенных исследований произведено картирование почв на участке изысканий в масштабе 1:10 000. (См. Том 5, Часть 1, Книга 3, шифр 6976.101.004.21.14.05.01.03(3)-2): Картограмма почвенного покрова представлена в Приложении «Карта-схема почвенного покрова». Картограмма почвенного покрова содержит 16 единиц почвенных контуров, включая природные и антропогенно-

преобразованные почвы. Почвенный покров исследуемого района отличается сложностью и контрастностью в связи с многообразием условий почвообразования и частой их сменой на сравнительно небольших расстояниях. Ведущими факторами дифференциации почвенного покрова служат рельеф и характер сельскохозяйственного использования. Выделение различных типов почв основывалось на выявлении доминирующего процесса почвообразования или на видах воздействия для антропогенных почв.

В районе размещения проектируемого газопровода распространены следующие почвенные разности (названия почв даны в соответствии с Классификацией почв России, 2004):

#### Ствол постлитогенного почвообразования

- Слаборазвитые почвы
  - Карбо-петрозёмы гумусовые типичные
  - Литоземы
  - Карбо-литоземы темногумусовые
- Абраземы
  - Абраземы аккумулятивно-карбонатные
  - Агроземы
  - Агроземы темные
- Органо-аккумулятивные почвы
  - Темногумусовые почвы
  - Темногумусовые глееватые
  - Агротемногумусовые почвы.

#### Ствол синлитогенного почвообразования

- Аллювиальные почвы
  - Аллювиальные темногумусовые почвы
- Стратоземы
  - Стратоземы темногумусовые
  - Антропогенно-преобразованные почвы
- Переотложенные и искусственно-аккумулятивные почвогрунты
  - Карбо-петрозёмы.

В целом, участок изысканий характеризуется доминированием почв автоморфного ряда – 85% площади исследованного района; почвы гидроморфного ряда занимают 15% площади. Часть территории изысканий относится к землям сельскохозяйственного назначения, которая характеризуется средней степенью освоенности территории: на 64% целинных почв приходится 21% почв, используемых в земледелии; остальные 15% площади участка изысканий занимают нарушенные почвы (абраземы). Трасса проектируемого газопровода проходит по землям сельскохозяйственного назначения, находящимся в собственности ООО «УК«Фонд Юг»», землям лесного фонда Анапского лесхоза (5 квартал 1й-2й выдел).

Распределение основных групп почв в пределах полосы отвода под строительство трассы газопровода, представлено в таблице 6.2-1.

**Таблица 6.2-1 Почвенный покров, пересекаемый газопроводом в пределах полосы отвода**

Индекс на карте	Почвенный выдел	Площадь, %
8	Агроземы темные типичные сильно гумусированные средне и -глубокопахотные карбонатные легкосуглинистые слабо скелетные со средне и глубоко развитым профилем* Ареносоли (Arenosols)**	25,50
9	Абраземы аккумулятивно-карбонатные карбонатсодержащие мало гумусированные маломощные среднесуглинистые со слабо развитым профилем* Регосоли (Regosols)**	5,51
7	Агротемногумусовые типичные сильно гумусированные карбонатсодержащие среднепахотные карбонатные легкосуглинистые слабо скелетные со средне развитым профилем* Ареносоли (Arenosols)**	20,20
15	Аллювиальные темногумусовые типичные сильно гумусированные карбонатсодержащие маломощные карбонатные среднесуглинистые слабо скелетные* Флювисоли (Fluvisols)**	0,46
13	Стратоземы темногумусовые урбо-стратифицированные по погребенной почве*	0,35
1	Темногумусовые типичные карбонатсодержащие сильно гумусированные средне мелкие и маломощные карбонатные легкосуглинистые слабо скелетные со средне развитым	2,57

Индекс на карте	Почвенный выдел	Площадь, %
	профилем* Файоземы (Deluvial-Colluvial Phaeozems)**	
14	Гумусово-гидроморфические типичные карбонатные сильно гумусированные среднесуглинистые Gleyic Phaeozems**	3,43
2	Темногумусовые типичные карбонатсодержащие сильно гумусированные мелкие карбонатные легкосуглинистые слабо скелетные со слабо развитым профилем* Файоземы (Deluvial-Colluvial Phaeozems)**	1,48
4	Темногумусовые метаморфизированные карбонатсодержащие сильно гумусированные средне мелкие карбонатные легкосуглинистые слабо скелетные со средне развитым профилем* Файоземы (Eluvial Phaeozems)**	2,21
6	Агротемногумусовые метаморфизированные сильно гумусированные карбонатсодержащие среднепахотные карбонатные легкосуглинистые слабо скелетные со средне развитым профилем* Ареносоли (Arenosols)**	38,29
* Классификация и диагностика почв России (2004) ** Международная классификация почв WRB/ФАО (URS) (2007)		

Как показывает анализ распределения основных групп почв по территории исследования, представленный в таблице 6.2-1, в почвенном покрове преобладают контуры, включающие агротемногумусовые метаморфизированные сильно гумусированные (38,29% территории занимаемой полосой отвода) и агроземы темные типичные сильно гумусированные (25,50% территории). Агротемногумусовые типичные сильно гумусированные формируются на 20,20% площади участка строительства. На участке проведения строительных работ распространены абраземы (5,51% площади участка строительства), лишенные верхних диагностических горизонтов в результате эрозии или механического срезания.

### 6.3 Характеристика агрохимических свойств почв

Для характеристики горизонтов, которые могут использоваться в качестве плодородного почвенного субстрата при рекультивации нарушенных и землевании малопродуктивных почв, оценены основные агрохимические показатели почв.

Основными показателями плодородия почв, согласно перечню диагностических и дополнительных показателей для выявления деградированных почв и земель (Методические рекомендации..., 1994 г.), являются мощность гумусового горизонта, содержание гумуса, гранулометрический состав, содержание подвижных соединений фосфора и калия, общего азота, содержание поглощенных катионов кальция и магния. Для контроля за состоянием солевого режима почв определено содержание хлоридов. Для оценки степени солонцеватости был определен обменный натрий.

В таблице 6.3-1 приведены сведения об основных агрохимических показателях почв. Отбор образцов для определения агрохимических показателей проводился из плодородного и потенциально-плодородного горизонтов по одной пробе из горизонта согласно ГОСТ 17.4.3.01-83 «Общие требования к отбору проб». В среднем, на каждый тип почв участка изысканий приходилось по 2 образца.

Результаты лабораторных испытаний приведены в Приложении Е.5 Тома 5.1.4, арх. номер 6976.101.004.21.14.05.01.04(2)-3, протоколы обработки проб – в Приложении П.1. Тома 5.1.4, арх. номер 6976.101.004.21.14.05.01.04(4)-3.

**Таблица 6.3-1 Агрохимические свойства почв (средние значения по типам почв)**

Типы почв участка изысканий	рН	рНКСl	Гумус, %	Сумма фракции менее 0,01 мм, %	Азот общий, %	Подвижные формы фосфора, мг/кг	Подвижные формы калия, мг/кг	Хлориды, мг экв/100 г	Обменные катионы, мг экв/100 г		
									Кальций	Магний	Натрий
Карбо-петрозёмы	8,8	7,8	1,7	40	0,05	9	155	0,19	8,1	4,6	0,08
Карбо-литозёмы	8,5	7,8	3,9	60	0,1	9,3	313,7	0,2	10,7	4,3	0,1
Темногумусовые типичные	8,3	7,5	6,9	55	0,4	17	488	0,2	22,1	3,5	0,1
Темногумусовые	8,5	7,5	4,7	52	0,2	18,8	379,3	0,2	13,6	3,7	0,1

Типы почв участка изысканий	рН	рНКСl	Гумус, %	Сумма фракции менее 0,01 мм, %	Азот общий, %	Подвижные формы фосфора, мг/кг	Подвижные формы калия, мг/кг	Хлориды, мг экв/100 г	Обменные катионы, мг экв/100 г		
									Кальций	Магний	Натрий
метаморфизированные почвы											
Агротемногумусовые почвы	8,5	7,6	4,2	57	0,1	28,4	317,2	0,2	13	4,0	0,1
Агроземы	8,5	7,6	4,8	54	0,1	16	306,9	0,19	14,2	3,9	0,1
Аллювиальные темногумусовые почвы	8,3	7,7	3,9	59	0,2	20	300	3,2	12,7	3	0,1

### 6.3.1 Содержание органического углерода (гумусированность)

Гумус является важнейшим показателем плодородия почвы. Наличие длительного сухого и жаркого периода обуславливает полимеризацию и закрепление органического вещества, что обеспечивает среднюю гумусированность почв участка проведения строительных работ. Содержание гумуса в опробованных образцах почв варьирует в широких пределах: от 1,7 % в карбо-петрозёмах до 6,9 % в темногумусовых типичных почвах. В карбо-литозёмах, в среднем, содержание гумуса составляет 3,9 %, в аллювиальных почвах варьирует от 4,1 до 5,3 %, для темногумусовых метаморфизированных свойственно достаточно дифференцированное содержание гумуса – 3,1–6,3 %, для агроземов характерно среднее содержание гумуса, показатели варьируют от 3,2 до 6,4 %. Высокая гумусность почв подтвердилась при полевой диагностике.

### 6.3.2 Гранулометрический состав

Характеристика гранулометрического состава почв дана на основе результатов лабораторного анализа полного фракционного гранулометрического состава по Н.А. Качинскому в соответствии с классификацией почв по механическому составу Н.А. Качинского (Вадюнина, Корчагина, 1961). Исследованные карбо-петрозёмы характеризуются среднесуглинистым составом плодородного слоя, карбо-литозёмы – легкоглинистым. Плодородный и потенциально-плодородный слой в темногумусовых,

агротемногумусовых почвах и агроземах в основном среднесуглинистого гранулометрического состава. Для аллювиальных почв свойственен неоднородный гранулометрический состав: от легкого до тяжелого суглинка.

### **6.3.3 Щелочно-кислотные условия**

Показатель рН солевой вытяжки позволяет оценить количество ионов водорода, находящихся в почвенном поглощающем комплексе, которые переходят в раствор при обработке почвы избытком нейтральных солей (хлоридом калия). По количеству образовавшейся свободной соляной кислоты судят об обменной кислотности почвы. Периодическое поднятие почвенных растворов кверху обуславливает нейтральную реакцию среды верхней части почвенной толщи. Величина рН солевой вытяжки в исследуемых образцах почв изменяется от 7,5 до 7,8, что соответствует нейтральной среде.

Показатель рН водной вытяжки позволяет оценить актуальную кислотность почвенного раствора. Она обусловлена присутствием свободных органических кислот и других соединений, содержащих кислые функциональные группы. Величина рН почвенного раствора позволяет прогнозировать поведение питательных элементов и других химических соединений в почвенном профиле и устойчивость почвенного профиля к антропогенным нагрузкам.

Величина рН водной вытяжки в исследуемых образцах почв изменяется от 8,3 до 8,8, что характеризует почвы участка изысканий как слабощелочные..

### **6.4 Обеспеченность почв элементами питания растений**

Показатели обеспеченности почв обследованной территории основными элементами питания (подвижные формы NPK) достаточно высокие.

Основное количество почвенного азота сосредоточено в органическом веществе почвы. Он непосредственно недоступен для растений, поэтому об их обеспеченности почвенным азотом судят по содержанию минерального азота. Минеральные соединения азота представлены в основном нитратами и аммонием. Содержание общего азота в почвах участка исследований составляет 0,05–0,5 %, что эквивалентно запасам азота на уровне 500–5000 кг на 1 га. Минимальное содержание общего азота в карбо-петрозёмах (0,05 %), карбо-литозёмах (0,2 %) и аллювиальных почвах (0,25 %). Данные почвы характеризуются низкой и очень низкой обеспеченностью общим азотом. Для агроземов выявлена средняя степень обеспеченности почв азотом (0,25-0,3 %). В темногумусовых и



агротемногумусовых почвах содержание общего азота варьирует от 0,3 % в плодородном слое до 0,1–0,05 % в потенциально плодородном слое. Данные почвенные разности обладают высокой и очень высокой степенью обеспеченности азотом. Среднюю для всей обследованной территории обеспеченность плодородного слоя почв азотом следует считать удовлетворительной.

Характеристика обеспеченности почв подвижным калием и фосфором дана в соответствии с классификацией В.Г. Минеева (Практикум по агрохимии, 2002). Вследствие антропогенной нагрузки, обеспеченность почв подвижными формами питательных элементов весьма неоднородна.

Эффективное плодородие почв в отношении фосфатов определяется запасом подвижных форм фосфора. К этой группе относятся различные формы почвенных фосфатов, находящихся в динамическом равновесии «твёрдая фаза почвы – раствор». Содержание фосфора в почвах участка исследований варьирует в очень широких пределах: от 9 до 90 мг/кг. Для карбо-петрозёмов и карбо-литозёмов характерна очень низкая степень обеспеченности почв фосфатами: от 9 мг/кг в карбо-петрозёмах до 18 мг/кг в карбо-литозёмах. Аллювиальные почвы содержат 18–42 мг/кг подвижных форм фосфора; в темногумусных типичных и метаморфизированных почвах количество подвижных форм фосфора варьирует от 15 до 39 мг/кг. Довольно неоднородное распределение содержания подвижного фосфора в агроземах - варьирует от 1 до 44 мг/кг. В агротемногумусовых почвах зафиксировано максимальное количество подвижных форм фосфатов – 90 мг/кг, среднее значение составляет 28,4 мг/кг. Таким образом, почвы характеризуются высоким и очень высоким содержанием фосфора.

Калий в почве находится в виде различных минералов и солей. Содержание обменного калия в почвах участков исследований изменяется от 110 до 588 мг/кг. Для карбо-петрозёмов и карбо-литозёмов характерно повышенное содержание калия (155–363 мг/кг), в аллювиальных почвах отмечено высокое содержание калия (225–475 мг/кг). В агротемногумусовых почвах и агроземах – очень высокое содержание калия (110–588 мг/кг). Темногумусовые почвы также характеризуются высоким содержанием форм подвижного калия (364–488 мг/кг). По содержанию калия опробованные почвы относятся к группе с высокой степенью обеспеченности.

#### **6.4.1 Показатели солонцеватости и засоления**

Содержание хлоридов в почвах участка исследования варьирует от 0,196 до 3,9 мг-экв/100 г. Максимальное содержание хлоридов зафиксировано в аллювиальных почвах

(0,2–3,9 мг-экв/100 г), в слаборазвитых, агротемногумусовых, темногумусовых почвах и агроземах, в среднем, обнаруживается 0,2 мг-экв/100 г. Содержание натрия варьирует от 0,06 до 0,55 мг-экв/100 г, в среднем составляя 0,1 мг-экв/100 г.

Максимальное содержание натрия зафиксировано в агротемногумусовых метаморфизированных почвах – 0,55 мг-экв/100 г (разрез № 50), минимальное – в карбо-литоземах – 0,06 (разрез № 8). В аллювиальных почвах данный показатель варьирует от 0,1 до 0,16 мг-экв/100 г, в темногумусовых типичных и метаморфизированных – от 0,09 до 0,16 мг-экв/100 г, в агроземах – от 0,9 до 0,13 мг-экв/100 г.

#### **6.4.2 Содержание поглощенных катионов кальция и магния**

Поглощенные катионы кальция и магния имеют большое значение для питания растений, процессов взаимодействия между почвой и вносимыми удобрениями. Содержание обменных кальция и магния в почвах участка исследований варьирует. Минимум зафиксирован в карбо-петрозёмах (8,1 мг-экв/100 г), максимум – в темногумусовых типичных почвах (27,6 мг-экв/100 г). В аллювиальных почвах содержание подвижного кальция изменяется от 11,6 до 15,6 мг-экв/100 г. Количество кальция в агроземах варьирует в пределах от 16,3 до 19,3 мг-экв/100 г. В агротемногумусовых почвах содержание кальция сильно дифференцировано по профилю: 10 мг-экв/100 г в потенциально-плодородном слое и до 20 мг-экв/100 г – в плодородном слое.

Содержание магния дифференцировано по почвенному профилю, с глубиной количество магния увеличивается. Содержание магния в почвах участка изысканий неоднородно: в агротемногумусовых почвах варьирует от 1,6 до 8,6 мг-экв/100 г, в агроземах – от 2,1 до 4,9 мг-экв/100 г, в темногумусовых типичных – от 2,9 до 6,3 мг-экв/100 г.

В целом, почвы исследуемой территории характеризуются высоким потенциальным плодородием, высокой обеспеченностью элементами минерального питания и органическим веществом.

Таким образом, практически все изученные почвенные разновидности, за исключением слаборазвитых почв и антропогенно-преобразованных, согласно «Методическим рекомендациям...» (1994), соответствуют показателям состава и свойств плодородного слоя почвы, подлежащего снятию при проведении работ по прокладке трассы газопровода.

## 6.5 Воздействие на ландшафты, почвенный покров и условия землепользования

### 6.5.1 Период строительства

При строительстве масштабы воздействия на земельные ресурсы оцениваются размерами территорий, отводимых для строительства и эксплуатации (таблица 6. 5-1).

**Таблица 6.5-1 Общие потребности площадей для строительства газопровода**

№	Наименование земельного участка	Площадь, кв.м
Долгосрочная аренда (период эксплуатации)		
1	Площадка ДООУ	88110,2
2	Грунтовые реперы	145,8
3	Подъездная автодорога к площадке ДООУ	6949,7
4	Водоотводной лоток	4108
	Всего:	99313,7
Краткосрочная аренда (период строительства)		
1	Отвод на время строительства трубопровода	281073,9
2	Площадка ДООУ, водоотводной лоток, подъездная дорога, ВОЛС	116701,2
3	Площадка временного хранения	5124,6
4	Площадка строительства берегового трубопровода	23000,3
5	Площадка подготовки плетей трубопровода	46819
6	Строительная площадка микротоннеля	15339,8
7	Временная подъездная автодорога для строительства микротоннеля	24707,8
8	Площадка для сооружений на участке берегового примыкания+площадка для пусконаладочного оборудования для морского трубопровода+площадка, необходимая для подготовительных работ	35655,6
	Всего:	548422,2

Кроме того трасса проектируемого газопровода проходит по землям 2-х землепользователей, затрагивая тем самым их хозяйственную деятельность. Трасса проходит через сельскохозяйственные земли, находящиеся в собственности ООО «УК «Фонд ЮГ»» и земли лесного фонда Анапского лесничества.

На арендуемых земельных участках при строительстве происходит существенное механическое (техногенное) воздействие. В процессе подготовительных работ

происходит: сведение (сплошная вырубка) лесной растительности в местах ее произрастания, корчевка пней на площади 7,7 га, селективное снятие плодородных слоев почв с площади 42,9 га, закладка (рытье) земляных траншей для укладки газопроводов и обратная их засыпка и собственно основные строительные работы по возведению технологического оборудования.

Общая площадь земель, нарушаемых при долгосрочном размещении объектов, составляет 9,9 га (см. таблицу 6.5-1). На данных участках формируются уплотненные грунтовые насыпи из инертных строительных материалов. Общая площадь земель, нарушаемых при краткосрочной аренде для укладки ниток газопровода и строительстве временных зданий и сооружений, составляет 54,8 га.

В пределах данных площадей производятся срезка существующего растительного покрова, селективное снятие плодородного слоя почвы (ПСП) (Приложение К тома 7.2.2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2. Карта почвенного покрова и рекультивации нарушенных земель):

- Контур 1 – мощность снятия плодородного слоя (ПСП) составляет 20 см. Общая площадь 12,18 га. Северо-восточная граница контура проходит по автомобильной дороге, разделяющей виноградники и можжевельниковое редколесье. Остальные границы контура проходят по границе полосы отвода.
- Контур 2 – мощность снятия ПСП составляет 30 см. Общая площадь 29,85 га. Юго-западная граница контура проходит по автомобильной дороге, разделяющей виноградники и можжевельниковое редколесье. Остальные границы контура проходят по границе полосы отвода.
- Контур 3 - мощность снятия ПСП составляет 45 см. Общая площадь 0,9 га. западная граница проходит по пикетам:

нитка 1- ПК 11+47

нитка 2 - ПК 10+68

нитка 3 - ПК 10+25

нитка 4 - ПК 10+20

восточная граница проходит по пикетам:

нитка 1 - ПК 10+22

нитка 2 - ПК 9+49

нитка 3 - ПК 9+10

нитка 4 - ПК 9+6

Остальные границы контура проходят по границе полосы отвода.

- В целях минимизации механического воздействия на почвенный покров снятие ПСП производится из под траншеи, из под отвала минерального грунта, и с промышленных площадок. Плодородные слои почв следует хранить в буртах, которые располагаются параллельно ниткам газопровода и в пределах промышленных площадок. К буртам предъявляется ряд требований: Бурты не должны располагаться в пределах прибрежных защитных полос (50 м) (Водный кодекс Российской Федерации, статья 65, часть 17);
- Поверхность бурта и его откосы должны быть засеяны многолетними травами, если срок хранения плодородного слоя почвы превышает два года (ГОСТ 17.5.3.02-85 «Требования к охране почвы при производстве земляных работ»);

По завершению строительства, нарушенные земли общей площадью 44,26 га подлежат биологической рекультивации. Технической рекультивации подлежат земли общей площадью 41,18 га.

На исследуемой территории целесообразно проводить рекультивацию по сельскохозяйственному и санитарно-гигиеническому направлениям.

Согласно приказу Минприроды РФ N 525, Роскомзема N 67 от 22.12.1995 "Об утверждении Основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы":

- сельскохозяйственное направление рекультивации земель - создание на нарушенных землях сельскохозяйственных угодий.
- санитарно-гигиеническое направление рекультивации земель - биологическая или техническая консервация нарушенных земель, рекультивация которых для использования в народном хозяйстве экономически не эффективна.

На землях сельскохозяйственного назначения рекультивация проводится в сельскохозяйственном направлении, цель которого заключается в восстановлении естественного плодородия почв, исключении эрозионных процессов, а также восстановлении и формировании корнеобитаемого слоя и его обогащения органическими веществами. На землях лесного фонда выбирается санитарно-гигиеническое направление рекультивации, включающее в себя биологическую консервацию нарушенных земель и

закрепление их поверхности (ГОСТ 17.5.3.04-83 «Общие требования к рекультивации земель»).

### **6.5.2 Период эксплуатации**

В период эксплуатации отсутствуют какие-либо источники воздействий на почвенный покров, занимаемый капитальными сооружениями общей площадью 9,93 га. Эти участки после завершения строительства, переводятся из категории «земли сельскохозяйственного назначения» в категорию «земли промышленности» на весь период эксплуатации.

При эксплуатации линейной части газопровода техногенное влияние на окружающую среду и ее компоненты возможно только в виде спорадических и крайне незначительных выбросов загрязняющих веществ от технологического автотранспорта инженерной бригады, осуществляющей контроль запорной аппаратуры и подземной линейной части газопровода. Аккумуляция выбросов почвами территорий, прилегающих к долговременным объектам газопровода (площадка ДООУ, участки входа в микротоннель), так мала, что не поддается инструментальному учету. Воздействия на почву в результате аварийных ситуаций представлены в разделе 14.2.

## **6.6 Мероприятия по охране почвенного покрова и земельных ресурсов**

### **6.6.1 Рекультивация нарушенных земель**

При прокладке газопровода произойдет нарушение почвенно-растительного покрова, что обуславливает необходимость проведения работ по рекультивации земельных участков, нарушенных в процессе строительства.

В настоящем разделе описываются виды работ по восстановлению и рекультивации земельных участков, нарушенных в процессе строительства. Более подробно виды работ и мероприятия по рекультивации описаны в Проекте рекультивации. Общая площадь рекультивируемых земель равна 44,26 га. Рекультивация осуществляется в два этапа: технический и биологический.

Техническая рекультивация осуществляется в 2 приема - на подготовительном и на завершающем этапах прокладки трассы газопровода.

На подготовительном этапе предусматриваются:

- селективная выемка плодородных слоев почв (ПСП), мощность 0,2-0,45 м в зависимости от типа почвы в пределах участка технического этапа рекультивации (Приложение Ж, книги 2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2). Общая площадь снятия ПСП равна 41,18 га;
- перемещение и складирование снятых ПСП в гребневидные отвалы вдоль линии прокладки трассы газопровода.

На завершающем этапе строительства предусматриваются:

- разваловка конусных отвалов и землевание поверхности нарушенных земель ПСП, снятыми и складированными на хранение на подготовительном этапе строительства, слоем мощностью 0,2-0,45 м в пределах участков снятия ПСП;
- уплотнение слоя землевания за три прохода
- Чистовая планировка земель - окончательное выравнивание поверхности и исправление микрорельефа (+/- 20 см) при незначительных объемах земляных работ.

Работы по:

- снятию, землеванию и чистовой планировке ПСП осуществляются бульдозером ;
- уплотнению грунта производятся катками прицепными кулачковыми.

Участки, подлежащие чистовой планировке, совпадают с участками биологического этапа рекультивации. Общая площадь, подлежащая биологической рекультивации, равна 44,26 га.

Биологическая рекультивация осуществляется по мере завершения чистовой планировки на завершающем этапе прокладки трассы газопровода.

В пределы работ биологической рекультивации входят:

- доставка на участки рекультивации семян многолетних трав, минеральных и органических удобрений, для посева и внесения в почву;
- предпосевное боронование в два следа;
- предпосевная вспашка;
- внесение органических удобрений;
- посев семян многолетних трав с одновременным внесением минеральных удобрений в рекультивируемый слой;
- послепосевное боронование в два следа;

- осенняя вспашка почвы.

Для посева используются сертифицированные по ГОСТ Р 52325-2005 семена следующих видов многолетних трав в соотношении, рекомендованном в луговодстве:

- житняк широкококосный 15 кг/га;
- мятлик сплюснутый 20 кг/га;
- люцерна 5 кг/га;
- клевер белый 10 кг/га.

Состав травосмеси разработан для использования на исследуемой территории с учетом региональных природно-климатических особенностей согласно прил. Д. СТО Газпром 2-1.112-386-2009 «Порядок разработки проектов рекультивации при строительстве объектов распределения газа»

Нормы высева семян смеси многолетних трав при проведении биологической рекультивации нарушенных земель определены по справочной агрономической литературе и откорректированы по результатам существующего опыта озеленения подобных объектов.

В качестве питательных веществ для улучшения плодородия поверхностного слоя нарушенных земель используются стандартные туки аммиачной селитры (содержание усвояемого азота 35 %), двойного суперфосфата (содержание усвояемого фосфора 50 %) и хлористого калия (содержание усвояемого калия 30 %) в соотношении по действующим веществам (кг): +N50P50K50. В пересчете на туки нормы внесения составляют (кг/га):

- азот - 143;
- фосфор - 100;
- калий - 167.

Боронование производится универсально-пропашным трактором в агрегате с бороной «Зиг-Заг»;

Транспортировка семян многолетних трав и минеральных удобрений к месту посева осуществляются трактором в агрегате с транспортной тележкой грузоподъемностью 4 т;

Внесение органических удобрений (навоза) осуществляется трактором в агрегате с разбрасывателем органических удобрений РУН-15Б;

Предпосевная и послепосевная вспашка производится трактором в агрегате с плугом;



Посев семян многолетних трав с одновременным внесением минеральных удобрений в почву осуществляется трактором в агрегате с сеялкой СЗТ-3,6 и разбрасывателем минеральных удобрений РТТ-4,2.

Кроме того, необходимо предусмотреть:

- возобновление рельефа малой эрозионной формы в юго-западной части объекта, предусматривающее восстановление рельефа до естественных отметок с последующими противоэрозионными мероприятиями, включающими в себя укрепление склонов и вершины малой эрозионной формы. Детальное техническое решение по противоэрозионным мероприятиям будет разработано на стадии Р в составе рабочей документации;
- берего- и склоно- укрепительные мероприятия притальвеговой части бортов Графовой щели (см. раздел 2.2. Мероприятия по охране геологической среды, настоящего тома).

На участке прокладки трассы газопровода методом микротоннелирования нарушения почвенно-растительного слоя, при соблюдении технологии и техники безопасности, не происходит. Таким образом, на данном участке проведение рекультивационных работ не требуется.

## 7 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР

### 7.1 Характеристика растительного мира

#### 7.1.1 Флористическая характеристика

По схеме районирования степной зоны, разработанной Е.М. Лавренко и принятой в монографии «Растительность европейской части СССР» (1980), территория прохождения трассы проектируемого трубопровода расположена в Колхидской подпровинции Эвксинской провинции Европейской широколиственно-лесной области.

Растительный покров на участке проектируемого магистрального газопровода весьма неоднороден. Это связано с разнообразием рельефа, типов почв, водным и тепловым режимами. Инженерно-экологические изыскания, проведенные в 2013 г. (Том 5.1.5. 6976.101.004.21.14.05.01.05/1, позволили выявить следующие типы геоботанических единиц: шибляк (ксерофильные низкорослые леса), мезофильные леса, можжевельниковые редколесья, вторичные остепненные луга с кустарниковой растительностью, мезофильные луга, томилляры (сообщества с преобладанием ксерофитных мезотермных полукустарников), агроценозы виноградников и фруктовых садов, петрофитные сообщества, водно-болотные сообщества, а также растительность селитебных территорий и рудеральных местообитаний. Картограмма растительного покрова представлена в Приложении И, книги 2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 «Картограмма растительного покрова» (вследствие незначительной площади, занимаемой водно-болотными ценозами, приуроченными преимущественно к устью р. Шингарь, данный тип растительности не отображен на картограмме растительного покрова).

Натурное обследование рассматриваемого участка, а также анализ литературных данных (Косенко, 1970; Тильба, 1981; Алтухов, Литвинская, 1989; Тильба, Нагалецкий, 1991; Литвинская, 2004; Зернов, 2002; Криворотов, 1991, 1995; Мельникова, Сергеева 2002) позволили выявить в полосе строительства газопровода и на прилегающих участках (в радиусе 1 км от оси проектируемой трассы) 459 видов растений, относящихся к 80 семействам (Приложение И, книга 2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2).

Видовое разнообразие наиболее значительно в семействах сложноцветных (*Asteraceae*) описано 63 вида, злаков (*Poaceae*) – 52 вида, бобовых (*Fabaceae*) - 35 видов, губоцветных (*Lamiaceae*) - 28 видов, крестоцветных (*Brassicaceae*) - 24 вида. Преобладают многолетние мезофильные травянистые растения (61%). Видовая насыщенность биоценозов сосудистыми растениями составляет от 9 видов/100 м<sup>2</sup> (на эродированных склонах) до 22 видов/100 м<sup>2</sup>.

Сведения о видах моховидных и лишайников, обнаруженных в ходе проведенных инженерно-экологических изысканий (Том 5.1.5. 6976.101.004.21.14.05.01.05/1), приведены в Приложении И, книги 2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2

### 7.1.2 Редкие виды растений

В районе строительства трассы газопровода возможно произрастание 32 вида растений, занесенных в Красную книгу Краснодарского края (2007), в том числе 22 вида включенных в Красную книгу РФ (2008) (таблица 7.1-1). В ходе инженерно-экологических изысканий, проведенных в 2011 г. (Том 5.1.3. 6976.101.004.21.14.05.01.03(3)-2), были выявлены 14 видов, сведения о плотности популяции которых в выявленных биотопах приведены в таблице 7.1-1 (Приложение В тома 7.2.2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2).

**Таблица 7.1-1 Охраняемые виды растений, произрастающие в биотопах полосы изысканий**

№	Виды	Красная книга	
		Краснодарского края (2007)	РФ (2008)
1	Анакамптис пирамидальный – <i>Anacamptis pyramidalis</i> (L.) Rich.	2, УВ	3
2	Астрагал шиловидный – <i>Astragalus subuliformis</i> DC.	3, РД	
3	Безвременник теневой – <i>Colchicum umbrosum</i> Steven	2, УВ	2
4	Вероника нителистная – <i>Veronica filifolia</i> Lipsky	2, УВ	3
5	Железница крымская – <i>Siderites euxina</i> Juz.	2, УВ	
6	Жимолость этруская – <i>Lonicera etrusca</i> Santi	1Б, УИ	3
7	Зопник крымский – <i>Phlomis taurica</i> Hartwiss et Bunge	2, УВ	
8	Касатик карликовый – <i>Iris pumila</i> L. s.l.	2, УВ	3
9	Катран морской – <i>Crambe maritima</i> L.	2, УВ	
10	Клекачка перистая – <i>Staphylea pinnata</i> L.	2, УВ	3
11	Ковыль красивейший – <i>Stipa pulcherrima</i> C. Koch	2, УВ	3
12	Колокольчик Комарова – <i>Campanula komarovii</i> Maleev	2, УВ	3
13	Лен шерстистый – <i>Linum hirsutum</i> L. subsp. <i>lanuginosum</i> (Juz.) Egor.1	2, УВ	
14	Лимодорум недоразвитый – <i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	2, УВ	3
15	Можжевельник высокий – <i>Juniperus excelsa</i> Bieb.	1Б, УИ	2
16	Можжевельник вонючий – <i>Juniperus foetidissima</i> Willd.	1А, КС	2
17	Наголоватка лавандолистная – <i>Jurinea stoechaedifolia</i> (V. Bieb.) DC.	2, УВ	
18	Оносма многолистная – <i>Onosma polyphyllum</i> Ledeb.	2, УВ	3

№	Виды	Красная книга	
		Краснодарского края (2007)	РФ (2008)
19	<b>Пион кавказский</b> – <i>Paeonia caucasica</i> (Schimpcz.) Schimpcz. ( <i>P. kavachensis</i> Aznav.)	2, УВ	3
20	<b>Пыльцеголовник красный</b> – <i>Cephalanthera rubra</i> (L.) Rich.	2, УВ	3
21	Пыльцеголовник длиннолистный – <i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch	2, УВ	3
22	<b>Ракитник Вульфа</b> – <i>Chamaecytisus wulffii</i> (V.I.Krecz.) Klásková	2, УВ	
23	<b>Риндера четырехщитковая</b> – <i>Rindera tetraspis</i> Pall.	1Б, УИ	
24	Сосна пицундская – <i>Pinus pityusa</i> Stev.	1Б, УИ	2
25	Сосна крымская – <i>Pinus pallasiana</i> D. Don.	1Б, УИ	2
26	<b>Фибигия шерстистоплодная</b> – <i>Fibigia eriocarpa</i> (DC.) Boiss.	2, УВ	
27	<b>Фисташка туполистная</b> – <i>Pistacia mutica</i> Fisch. et C.A. Mey.	1Б, УИ	3
28	<b>Шалфей раскрытый</b> – <i>Salvia ringens</i> Sibth.	2, УВ	
29	Ятрышник мелкоточечный – <i>Orchis punctulata</i> Stev. et Lindl.	2, УВ	3
30	<b>Ятрышник мужской</b> – <i>Orchis mascula</i> (L.) L.	2, УВ	3
31	<b>Ятрышник обезьяний</b> – <i>Orchis simia</i> Lam.	2, УВ	3
32	Ятрышник трехзубчатый – <i>Orchis tridentata</i> Scop.	2, УВ	3

Примечания: 1 – категории Красной книги Краснодарского края: 1Б «Находящийся под угрозой исчезновения» – 1Б, УИ; 2 «Уязвимый» – 2, УВ; 3 «Редкий» – 3, РД; 2 – категории Красной книги РФ: 1 – «вид под угрозой исчезновения», 2 – «сокращающийся в численности вид», 3 – «редкий вид».

Жирным шрифтом выделены растения, произрастание которых подтверждено инженерно-экологическими исследованиями, проведенными в 2011-2013 годах.

**Таблица 7.1-2 Плотность ценопопуляций охраняемых видов растений, произрастающих в биотопах полосы изысканий, экз./га (по данным 2011 года)**

Название вида	Биотоп						
	Шибляк	Мезофильный лес	Можжевеловое редколесье	Остепненный луг	Мезофильный луг	Томилляр	Скальные обнажения
Можжевельник высокий	25		220				
Можжевельник вонючий			90				
Клекачка перистая		1					
Пион кавказский	300	120					
Шалфей раскрытый							100

Название вида	Биотоп						
	Шибляк	Мезофильный лес	Можжевельное редколесье	Остепненный луг	Мезофильный луг	Томилляр	Скальные обнажения
Фисташка туполистная			20				
Жимолость этруская			100				
Риндера четырехщитковая			150				80
Оносма многолистная						120	150
Касатик карликовый			180			200	100
Анакампис пирамидальный			100	80		80	160
Ятрышник мужской		80					
Ятрышник обезьяний			30		60		
Ковыль красивейший						70	

Биотопы: 1 – шибляк; 2 – мезофильный лес; 3 – можжевельное редколесье; 4 – остепненный луг; 5 – мезофильный луг; 6 – томилляр; 7 – скальные обнажения (в остальных биотопах виды выявлены не были).

Максимальное разнообразие флоры охраняемых в РФ таксонов характерно для можжевельных редколесий (потенциально – 13 видов, выявлено 8 видов) и томилляров (потенциально – 11 видов, выявлено 4 вида). В скальных местообитаниях выявлено 5 видов редких растений (Приложение В, книга 2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2).

Согласно материалам инженерно-экологических изысканий в полосе строительства газопровода траншейным методом, а также на участке размещения временных зданий и сооружений (ВЗиС) произрастают следующие виды растений, занесенные в Красные Книги РФ и Краснодарского края: можжевельник вонючий, можжевельник высокий, пион кавказский.

### 7.1.3 Структура растительного покрова

Согласно карте растительного покрова, приведенной в материалах инженерно-экологических изысканий, трасса проектируемого газопровода пересекает следующие растительные сообщества: агроценозы виноградников и фруктовых садов; вторичные остепненные луга с кустарниковой растительностью; шибляк; мезофильный лес; можжевельное редколесье (таблица 7.1-3).

Таблица 7.1-3 Структура растительного покрова полосы отвода

Вид растительного сообщества	Площадь землеотвода, га	% от площади
Шибляк	3,55	6,48
Можжевельное редколесье	2,82	5,13
Мезофильный лес	1,40	2,56
Агроценозы виноградников и фруктовых садов	42,60	77,67
Вторичные остепненные луга с кустарниковой растительностью	4,31	7,86
Рудеральная растительность	0,16	0,30
Итого	54,84	100,00

**Агроценозы** представлены виноградниками и плодовыми садами, а также единичными экземплярами (или группировками) сорной растительности.

**Вторичные остепненные луга с кустарниковой растительностью** - формируются на участках сельхозугодий (виноградников, плодовых садов, залежей и др.), длительное время не эксплуатируемых. Это разнотравно-злаковые и злаково-разнотравные ценозы с обилием кустарников.

Из злаков наиболее типичными для данных сообществ являются житняк гребневидный (*Agropyron pectiniforme*), пырей ползучий (*Elytrigia repens*), костер японский, ежа сборная, вейник наземный. Из разнотравья преобладают цикорий обыкновенный (*Cichorium intybus*), подмаренник настоящий (*Galium verum*), девясил британский (*Inula britanica*), тысячелистник обыкновенный, и др. Ценозы многоярусны, проективное покрытие (75–80 %).

В составе разнотравья следует отметить обильное произрастание орхидных.

Кустарниковая синузия на остепненных участках представлена скумпией кожевенной, шиповником, молодыми экземплярами дуба пушистого, можжевельника красного. На некоторых участках старых, заброшенных виноградников формируется древесно-кустарниковый тип растительности с характерной структурой. На отдельных участках не эксплуатируемых сельхозугодий формируются молодые можжевельные редколесья.

Наблюдается процесс возврата залежей в активную сельскохозяйственную эксплуатацию: идет их распашка и закладка молодых виноградников.

Значительная часть исследуемой территории приходится на различные агроценозы: виноградники, плодовые сады, залежи и др.

По обочинам дорог, проходящих вдоль эксплуатируемых и заброшенных виноградников, широко распространены разнотравно-злаковые ценозы с участием сорных

растений: полыни горькой (*Artemisia absinthium*) свиного пальчатого (*Cynodon dactylon*), щетинника сизого и зеленого (*Setaria glauca*, *S. viridis*), чертополоха колючего (*Carduus acanthoides*), вьюнка полевого (*Convolvulus arvensis*), крапивы двудомной (*Urtica dioica*), синяка обыкновенного (*Echium vulgare*) бузины травянистой (*Sambucus ebulus*), щавеля конского (*Rumex confertus*) и других растений.

**Шибляковые сообщества** – низкорослые (до 4–6 м) леса и кустарниковые заросли, состоящие из более или менее ксерофитных пород (Флеров, Флеров, 1926; Малеев, 1931; Поварницын, 1940). В рассматриваемом районе они довольно разнообразны по структуре и богаты флористически. Эдификатором выступает дуб пушистый. Наиболее характерными сообществами шибляка в районе исследований являются дубняк грабинниково-кизиловый, дубняк грабинниково-осоковый, дубняк грабинниково-можжевеловый и дубняк грабинниковый.

Ценозы дубняка грабинниково-кизилового часто встречаются в северо-восточной части данной территории в нижних частях склонов разной экспозиции на темногумусовых и темногумусовых глеевых карбонатсодержащих почвах. В подлеске преобладает кизил обыкновенный (*Cornus mas*). Изредка встречаются свидина южная (*Thelycrania australis*) и бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare*). Из лиан встречаются ломонос виноградолистный (*Clematis vitalba*) и плющ обыкновенный (*Hedera helix*).

Распространены ксерофильные злаки: коротконожка перистая (*Brachypodium pinnatum*), костер японский (*Bromus japonicus*). Из разнотравья представлены гравилат городской (*Geum urbanum*), фиалка лесная (*Viola slyvestris*), пион кавказский (*Paenonia kavachensis*), примула обыкновенная (*Primula vulgaris*) и др. Покрытие травостоя от 15–20% в куртинах до 60–70% в изреженных зарослях.

Лесная подстилка представлена здесь неравномерным тонким слоем опада.

Сообщества дубняка грабинникового и дубняка грабинниково-осокового на темногумусовых глеевых почвах тяготеют к средним и верхним участкам склонов северной и северо-западной экспозиции.

В составе данных ценозов подлесок развит слабо.

В травяном покрове доминирует осока заостренная (*Carex cuspidata*) со значительным участием коротконожки лесной.

На более увлажненных участках склонов граб восточный образует практически монодоминантные заросли, формируя грабинниково-кизиловые и грабинниково-плющевые ассоциации.

**Мезофильные леса** формируются на темногумусовых и темногумусовых глеевых карбонатсодержащих почвах и на аллювиальных темногумусовых почвах в Ореховой, Киблеровой, Стрпковой, Графовой щелях, а также на пойме ручья Шингарь. В древостое, как правило, доминирует ольха клейкая. Содоминантами выступают ива трехтычинковая

(*Salix triandra*) и ясень высокий, который на отдельных участках балок и щелей образует самостоятельные ценозы.

Немалую часть в древостое мезофильного леса составляют груша кавказская (*Pyrus caucasica*), клен полевой. Высота первого яруса в таких ценозах достигает 14–16 м. Сомкнутость крон достаточно высокая.

Подлесок развит неравномерно (от редких кустов до яруса сомкнутостью 50–70 %) и представлен кизилом обыкновенным, свидиной южной, бирючиной обыкновенной. Единично или группами встречаются лещина обыкновенная (*Corylus avellana*), бузина черная (*Sambucus nigra*) клекачка перистая (*Staphylea pinnata*). Широко распространены лианы: ломонос виноградолистный, хмель обыкновенный, обвойник греческий (*Periploca graeca*), плющ обыкновенный, сассапариль высокий (*Smilax excelsa*).

Травянистый покров хорошо развит: его покрытие достигает 70–95 %. Доминируют сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*), крапива двудомная (*Urtica dioica*). Самыми распространенными видами являются гравилат городской, яснотка белая (*Lamium album*), подмаренник цепкий (*Galium aparine*) и др.

**Можжевельные редколесья** (арчевники) занимают особое место в растительном покрове исследуемой территории. Распространены на пологих склонах и выровненных поверхностях.

В древесном ярусе доминируют можжевельники высокий, красный и вонючий. Сопутствующими видами являются дуб пушистый, граб восточный, составляющие второй ярус сообщества. Одиночно или группами по 6–18 штук встречается фисташка туполистная. Ценоз V бонитета с сомкнутостью 0,2–0,6; состоит из 2–4 ярусов.

Ярус кустарников высотой 50–200 см формируют скумпия коггигрия, бирючина обыкновенная, жимолость этруская (*Lonicera etrusca*), жасмин кустарниковый (*Jasminum fruticans*), пузырник киликийский (*Colutea cilicica*). Численность жасмина кустарникового в данных сообществах невелика и насчитывает 1–2 куста на 100 кв.м.

Травяной ярус образован средиземноморскими гемиксерофильными видами: дубровником белым (*Teucrium polium*) и обыкновенным (*Teucrium chamaedrys*), девясилом мечелистным (*Inula ensifolia*), оносмой многолистной (*Onosma polyphyllum*), эфедрой двухколосковой (*Ephedra distachya*), вьюнком кантабрийским (*Convolvulus cantabrica*) и др. В некоторых местах на почве и камнях в можжевельном редколесье встречаются лишайники коллема цепкая (*Collema tenax*) и коллема маленькая (*Collema minor*).

В весенний период в травяном покрове арчевников развивается пестрый ковер эфемероидов. Синий аспект сообществу придает цветение мускари, или мышинога гиацинта (*Muscari muscarimi*), ириса карликового (*Iris pumila*), вероники ранней (*Veronica praecox*) и др.



## **7.2 Воздействие на растительный мир**

### **7.2.1 Период строительства**

#### **7.2.1.1 Виды и оценка воздействия**

- Уничтожение растительных сообществ в результате строительства в полосе землеотвода
  - При проведении строительных работ растительный покров в полосе землеотвода уничтожается практически полностью. После окончания строительства на месте полосы отчуждения начинается развитие восстановительных сукцессий. Если после строительства активно развиваются эрозийные и другие деструктивные процессы, восстановление растительного покрова без проведения специальных мероприятий вообще невозможно;
  - Разрушение растительности как следствие активизации деструктивных процессов в зоне строительства трубопровода
    - Предусмотренный объем рекультивационных мероприятий позволит не только восстановить растительный покров до прежнего состояния, но и, предотвратит возможные деструктивные процессы в почвенном покрове (эрозия и т.п.).
  - Прокладка трассы через лесные сообщества станет причиной проникновения рудеральных видов в эти биотопы, что нарушит их флористическую структуру. В свою очередь, сведение древесной растительности на лесных участках при строительстве газопровода будет способствовать не только проникновению пионерной растительности и вытеснению тенелюбивых форм, но и интенсивному размножению светолюбивых видов;
  - Сокращение ресурсов лекарственных, пищевых и медоносных растений прогнозируется как незначительное, поскольку трасса затрагивает очень немногие естественные растительные сообщества, включающие перечисленные группы растений.

### **7.2.2 Период эксплуатации**

В период эксплуатации объектов газопровода отрицательные воздействия на растительный мир прилегающих территорий и эксплуатационных участков не прогнозируются.

### **7.3 Мероприятия по охране растительного мира**

#### **7.3.1 Период строительства**

При строительстве газопровода осуществляются следующие основные мероприятия, направленные на охрану растительного мира:

- строгое соблюдение выполнения строительных работ в строительном коридоре;
- соблюдение правил и сроков (с начала до середины мая) вырубki лесных насаждений. Перед началом рубки необходимо провести маркировку охраняемых видов древесной растительности;
- разъяснительная работа с персоналом строительной организации о недопущении загрязнения участков поверхности строительных площадок и растительных покровов прилежащих земельных участков;
- применение технических средств, ограничивающих возможные потери технологических материалов, отходов производства и потребления (поддоны, герметичные емкости, устойчивые к разьеданию уплотнители, быстродействующие сорбционные материалы и т.п.);
- разъяснительная работа с персоналом строительной организации о соблюдении правил противопожарной безопасности с целью предохранения растительного покрова от пожаров;
- в соответствии с Лесным кодексом (от 04.12.2006 № 200-ФЗ) для участков лесного фонда арендатором разрабатывается проект освоения лесов. В рамках проекта освоения лесов для древесно-кустарниковой растительности, произрастающей на участках лесного фонда, предусмотрено проведение компенсационных мероприятий (объем и стоимость мероприятий будут определены в проекте освоения лесов и согласованы с арендодателем);
- рекультивация нарушенных земель по окончании строительных работ.

В целях соблюдения природоохранного законодательства и минимизации воздействия на окружающую среду требуется соблюдение специальных мер для охраняемых видов растений:

- для пиона кавказского - пересадка за пределы участка строительства. Данное мероприятие выполняется одновременно с мероприятием по транслокации амфибий и рептилий в апреле;

- для можжевельника высокого и можжевельника вонючего – пересадка за пределы участка строительства. Данное мероприятие выполняется в первой половине мая, после транслокации амфибий и рептилий.

### **7.3.2 Период эксплуатации**

Основными мероприятиями по охране растительности по завершении строительных работ на объектах газопровода и переводе их в режим эксплуатации, осуществляемыми застройщиком, являются:

- ограничение площади техногенных воздействий на земельные участки при эксплуатации объектов газопровода, всемерное сохранение на них и прилегающих участках рекультивированного и природного почвенно-растительных покровов;
- соблюдение правил противопожарной безопасности при эксплуатации объектов газопровода с целью предохранения растительного покрова от пожаров;
- разъяснительная работа с эксплуатационным персоналом о недопущении загрязнения растительного покрова участков размещения объектов газопровода и прилежащих к ним землях;
- организация и проведение контроля эффективности биологической рекультивации, а также проведение контроля эффективности мероприятий по пересадке охраняемых видов растений (см. выше).

## 8 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЖИВОТНЫЙ МИР НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ

### 8.1 Характеристика животного мира наземных экосистем

На рассматриваемой территории позвоночные животные населяют следующие местообитания: арчевник, томилляр, шибляк, мезофильный лес, остепненный луг, плодовый сад, виноградник, приморский галечник, скальные выходы. На участке, занятом рудеральной растительностью позвоночных животных не отмечено. Наиболее значительное воздействие в результате строительства газопровода будет оказано на фауну агроценозов, шибляка, мезофильного леса и можжевелевого редколесья.

Позвоночные животные на участке размещения газопровода представлены 4 крупными таксонами: земноводные – 3 вида, пресмыкающиеся – 13 видов, птицы – 163 вида (62 гнездящихся вида), млекопитающие – 14 видов.

#### Земноводные и пресмыкающиеся

В результате проведенных экологических изысканий на рассматриваемой территории установлено обитание 3 видов земноводных и 13 видов пресмыкающихся. Полный список фауны и характер биотопического распределения земноводных и пресмыкающихся приводится в таблице 8.1-1.

**Таблица 8.1-1 Видовое разнообразие и биотопическое распределение земноводных и пресмыкающихся в районе строительства**

Таксон*	Биотоп								
	Скальные обнажения	Арчевник	Томилляр	Шибляк	Мезофильный лес	Мезофильный луг	Остепненный луг с кустарником	Виноградник и фруктовый сад	Селитебная зона
Класс Земноводные <i>Amphibia</i>									
Отряд Бесхвостые <i>Anura</i>									
Жаба зеленая <i>Bufo viridis Laurenti, 1786</i>				?	?	?	?	!	+
Квакша Шелковникова <i>Hyla arborea schelkownikowi (Linneus, 1758)</i>				+	+	!		!	!
Лягушка озерная <i>Rana ridibunda Pallas, 1771</i>					+	+			+
Класс Пресмыкающиеся <i>Reptilia</i>									

Таксон*	Биотоп								
	Скальные обнажения	Арчевник	Томилляр	Шибляк	Мезофильный лес	Мезофильный луг	Остепненный луг с кустарником	Виноградник и фруктовый сад	Селитебная зона
Отряд черепахи <i>Testudines</i>									
<b>Черепаха Никольского</b> <i>Testudo graeca nikolskii</i> <i>Ckhikvadze et Tuniyev, 1986</i>		!	!	+	?	?	+	?	
Отряд Ящерицы <i>Sauria</i>									
<b>Желтопузик</b> <i>Pseudopus apodus (Pallas, 1775)</i>		+	+	+	!	?	+	?	
Веретеница ломкая <i>Anguis fragilis Linneus, 1758</i>					!	+			?
Ящерица луговая черноморская <i>Darevskia praticola pontica (Eversmann, 1834)</i>		?		+	+	+	+		+
<b>Ящерица Щербака</b> <i>Darevskia brauneri szczerbaki (Lukina, 1963)</i>	+			?					
Ящерица прыткая восточная <i>Lacerta agilis exigua Eichwald, 1831</i>					+	+	+	?	+
<b>Ящерица средняя</b> <i>Lacerta media Lantz et Cyren, 1920</i>		!	!	+					
Отряд Змеи <i>Ophidia</i>									
Уж обыкновенный <i>Natrix natrix (Linneus, 1758)</i>					+	!			?
Уж водяной <i>Natrix tessellata (Laurenti, 1768)</i>					+				
Медянка обыкновенная <i>Coronella austriaca (Laurenti, 1768)</i>				?		+			
<b>Полоз желтобрюхий</b> <i>Hierophis caspius (Gmelin, 1789)</i>		!	!	!	?	?	!	+	
<b>Палласов полоз</b> <i>Elaphe sauromates (Pallas, [1814])</i>		!		+			?		

Таксон*	Биотоп								
	Скальные обнажения	Арчевник	Томилляр	Шибляк	Мезофильный лес	Мезофильный луг	Остепненный луг с кустарником	Виноградник и фруктовый сад	Селитебная зона
<b>Полоз оливковый <i>Platyceps najadum</i> (Eichwald, 1831)</b>		+	!	!			?		
Примечания: ! – вероятность заселения биотопа высокая; ? – вероятность заселения биотопа низкая. * - Жирным шрифтом выделены виды, занесенные в Красную книгу РФ и/или Красную книгу Краснодарского края									

Скальные обнажения заселяет единственный представитель герпетофауны – ящерица Щербака. Вид отмечен от подножья приморских скал до скальных выходов у вершины хребта.

Арчевники (можжевеловые редколесья) располагаются на склонах южной и юго-восточной экспозиции и на разных участках характеризуются различной степенью разреженности. В пределах данного типа растительных сообществ в ходе обследования территории отмечено лишь 2 вида пресмыкающихся – желтопузик и полоз оливковый. Однако прошлые наблюдения в подобных биотопах на прилежащих территориях показали, что здесь возможно обитание черепахи Никольского, ящерицы средней, а также палласова и желтобрюхого полозов.

Томилляры - растительные сообщества с преобладанием мезотермных ксерофитных полукустарников. В пределах описываемой территории данные сообщества довольно обширны и встречаются, как в чистом виде, так и в виде вклиниваний в можжевеловые сообщества. Экологические условия этих двух типов растительных формаций довольно сходны, что обуславливает схожесть состава герпетофауны. В ходе исследований в томиллярах отмечен только желтопузик, хотя на сопредельных территориях эти растительные сообщества населяют и другие представители видов восточно-средиземноморской группы пресмыкающихся, такие как полоз желтобрюхий, полоз оливковый и ящерица средняя.

Шибляк – это низкорослые леса и кустарниковые заросли, состоящие из более или менее ксерофитных пород (эдификатор дуб пушистый). В ксерофитных шибляковых формациях встречаются, как типичные ксерофилы (черепаха Никольского, желтопузик, палласов полоз), так и мезофильные виды – квакша Шелковникова и ящерица луговая. Разнообразие экологических условий шибляков благоприятствуют распространению в них и других представителей герпетофауны.

Расположенные по щелям и низинам мезофильные леса характеризуются повышенным уровнем затененности и влажности. В большинстве случаев в пределах этих лесов имеются водотоки, что способствует привлечению, прежде всего, гидрофильных представителей герпетофауны (водяного и обыкновенного ужей, лягушки озерной). Здесь отмечены также квакша, ящерица луговая и ящерица прыткая.

Наиболее крупный луговой массив расположен в к северу от участка размещения проектируемого объекта. Небольшие фрагменты мезофильных лугов встречаются также в долине р. Шингарь. В пределах данного растительного сообщества отмечены единичные находки медянки и веретеницы, а также наиболее плотные группировки ящерицы прыткой.

Остепненные луга с одиночными кустарниками и их группами довольно широко распространены в рассматриваемом районе. Здесь встречены черепаха Никольского, желтопузик, ящерица луговая и ящерица прыткая. Не исключена вероятность обитания здесь и полоза желтобрюхого.

На обрабатываемых по интенсивной технологии виноградниках и фруктовых садах изредка могут встречаться немногочисленные черепахи, ящерицы и змеи, пребывание которых на подобных угодьях является эпизодическим и кратковременным. Постоянному их обитанию здесь препятствуют регулярные перемещения техники и людей, а также использование ядохимикатов. Уничтожение травянистой растительности в междурядьях снижают защитные свойства территории, что также не способствует ее заселению земноводными и пресмыкающимися. Привлекательность виноградников и садов как места добывания корма может увеличиваться для некоторых видов змей – желтобрюхого и палласова полозов, во время плодоношения, когда на подобных угодьях возрастает количество кормящихся грызунов и птиц. В результате проведенных зоологических исследований в данном местообитании был встречен только 1 вид рептилий – желтобрюхий полоз.

Водотоки, приуроченные к щелям и долинам, являются местом обитания лягушки озерной. В засушливый период года они обеспечивают поддержание жизнеспособности популяции вида в пределах относительно маловодного района размещения проектируемого объекта. В весенний период озерная лягушка расселяется по рассматриваемой территории несколько шире, используя для этого эфемерные водоемы – лужи.

Говоря о биотопической приуроченности земноводных и пресмыкающихся, следует отметить сезонную изменчивость в их стациальном распределении. Так, весной и осенью рептилии предпочитают открытые биотопы, а в наиболее жаркое время года многие из них перемещаются вглубь лесных массивов. Ввиду недостатка влаги в естественных местообитаниях, некоторые змеи в летние месяцы чаще встречаются в населенных пунктах, привлеченные доступностью воды.

Результаты учетов амфибий и рептилий, проведенных в рамках инженерно-экологических изысканий (Том 5.1.3., арх.№ 6976.101.004.21.14.05.01.03-2), в различных биотопах района исследований представлены в таблицах 8.1-2 и 8.1-3. Следует отметить, что для многих представителей герпетофауны (черепаха Никольского, желтопузик, ящерица средняя, полоз оливковый и палласов полоз) исследуемая территория является северо-западной границей их региональных ареалов. Как известно, краевые популяции обычно характеризуются низкими количественными характеристиками. Для таких рептилий как ящерица средняя, палласов полоз и медянка низкая плотность популяции является обычной чертой их биологии.

Исходя из характера встречаемости представителей герпетофауны, проведена оценка их численности и плотности на участке строительства (таблица 8.1-2).

**Таблица 8.1-2 Количественные характеристики популяций земноводных и пресмыкающихся в различных биотопах в районе строительства газопровода**

Биотоп	Протяженность учетных маршрутов, м	Таксон*	Учтено животных, экз.	Численность, ос./км	Плотность популяции, ос./га
Арчевник	2380	Полоз оливковый	2	0,8	4,2
		Желтопузик	1	0,4	2,1
Томилляр	800	Желтопузик	2	2,5	12,5
Шибляк	4170	Квакша Шелковникова	11	2,6	9,2
		Черепаха Никольского	2	0,5	4,2
		Желтопузик	1	0,3	1,2
		Ящерица луговая	76	18,2	91,1
		Ящерица средняя	1	0,3	1,2
		Палласов полоз	1	0,3	1,2
Мезофильный лес	2000	Квакша Шелковникова	9	4,5	22,5
		Ящерица луговая	13	6,5	32,5
		Ящерица прыткая	1	0,5	2,5
		Уж обыкновенный	1	0,5	2,5



Биотоп	Протяженность учетных маршрутов, м	Таксон*	Учтено животных, экз.	Численность, ос./км	Плотность популяции, ос./га
		Уж водяной	4	2,0	10,0
Мезофильный луг	800	Веретеница ломкая	1	1,3	6,3
		Ящерица прыткая	3	3,8	18,8
		Медянка	1	1,3	6,3
Остепненный луг с кустарником	2680	<b>Желтопузик</b>	2	0,8	3,8
		<b>Черепаша Никольского</b>	2	0,8	3,8
		Ящерица прыткая	2	0,8	3,8
Виноградник и фруктовый сад	2700	<b>Полоз желтобрюхий</b>	1	0,4	1,9
Примечание: * - Жирным шрифтом выделены виды, занесенные в Красную книгу РФ и/или Красную книгу Краснодарского края					

**Таблица 8.1-3 Количественные характеристики популяций земноводных и пресмыкающихся по данным учетов на площадках**

Биотоп	Площадь учетных площадок, м <sup>2</sup>	Таксон*	Учтено животных, экз.	Единица пересчета	Плотность популяции, ос./м <sup>2</sup>
Скальные обнажения	60	<b>Ящерица Щербака</b>	26	1 м <sup>2</sup>	0,43
Лужа	22	Лягушка озерная	9	1 м <sup>2</sup>	0,4
Ручей (разлив)	50	Лягушка озерная	34	1 м <sup>2</sup>	0,7
Ручей (заводь)	10	Лягушка озерная	6	1 м <sup>2</sup>	0,6
Примечание: * - Жирным шрифтом выделены виды, занесенные в Красную книгу РФ и/или Красную книгу Краснодарского края					

Анализируя представленные выше количественные характеристики земноводных и пресмыкающихся можно сделать вывод об относительном обилии представителей этих таксонов на участке строительства – таблица 8.1-4.

**Таблица 8.1-4 Относительное обилие земноводных и пресмыкающихся в районе строительства газопровода**

Таксон*	Характер встречаемости	Обилие
Жаба зеленая	нерегулярные встречи единичных особей	редок
Веретеница ломкая		
<b>Ящерица средняя</b>		
Уж обыкновенный		
Медянка обыкновенная		
<b>Полоз желтобрюхий</b>		
<b>Палласов полоз</b>		
<b>Полоз оливковый</b>		
Квакша Шелковникова	регулярные встречи единичных особей на отдельных маршрутах	малочисленен
Лягушка озерная		
<b>Черепаша Никольского</b>		
<b>Ящерица Щербака</b>		
Уж водяной		
<b>Желтопузик</b>	встречи немногочисленных особей на большинстве маршрутов	обычен
Ящерица прыткая		
Ящерица луговая	встречи большого числа особей на большинстве маршрутов	многочисленен
Примечание: * - Жирным шрифтом выделены виды, занесенные в Красную книгу РФ и/или Красную книгу Краснодарского края		

### Птицы

Орнитофауна района исследований представлена 163 видами птиц (включая водных и околородных), из которых 37 оседлые, 62 гнездящиеся (в том числе 5 предположительно), 3 летующие, 102 пролетные и 27 зимующие. Фауна птиц, связанных с сухопутными местообитаниями составляет 111 видов. В результате проведенных экологических изысканий (Том 5.1.3., арх.№ 6976.101.004.21.14.05.01.03-2) на участке строительства газопровода установлено обитание 61 вида птиц.

На участке проведения работ выделено 9 биотопов. Описания растительности для данных биотопов представлены в разделе 7.1.2 настоящей книги. Наибольшее видовое разнообразие отмечено в мезофильном лесу, где встречаются 58,6% от всех гнездящихся видов. В шибляке отмечено 34 вида (54,8% от гнездовой орнитофауны), на остепненном лугу с кустарниками – 25 видов, населенном пункте – 24 вида, плодовом саду – 21 вид, винограднике – 16, арчевнике с томилляром – 15, на обнажениях скал – 13, на мезофильном лугу – 9. Более подробные сведения о численности птиц в различных

биоотопах, полученные в результате проведенных экологических изысканий, представлены ниже в таблицах 8.1-5 – 8.1-13.

### Орнитофауна мезофильного леса

Наибольшим многообразием представителей орнитофауны отличается мезофильный лес (таблица 8.1-5). Здесь отмечены практически все виды, обитающие в арчевнике, шибляке и плодовом саду, за исключением черноголового сорокопуга, садовой овсянки и сороки и гнездится ряд видов, не отмеченных в других биотопах: обыкновенная пищуха, мухоловка-белошейка, серая и малая мухоловки, серая неясыть, тетеревиный, змеяд, орел-карлик, вертишейка, зеленый дятел и др., В мезофильном лесу встречаются обыкновенная пустельга и обыкновенный скворец. Пустельга в условиях Кавказа, помимо скал селится в старых гнездах врановых на деревьях. Обыкновенный скворец типичный дуплогнездник, занимающий дупла дятлов в спелых и сухих деревьях. Доминируют в мезофильном лесу большая синица и зяблик, содоминантом выступает пеночка-теньковка. Наиболее редкими видами птиц в данном биотопе являются змеяд и орел-карлик.

**Таблица 8.1-5 Видовой состав и плотность населения птиц в мезофильном лесу**

№ п.п.	Вид*	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экологическая группа
1	Тетеревиный	1,50	Д
2	Обыкновенный канюк	6,50	Д
3	Змеяд	0,50	Д
4	Орел-карлик	0,50	Д
5	Обыкновенная пустельга	1,50	С
6	Фазан	1,50	Д
7	Вяхирь	10,00	Д
8	Обыкновенная горлица	11,50	Д
9	Обыкновенная кукушка	10,00	Д
10	Ушастая сова	6,50	Д
11	Сплюшка	6,50	Д
12	Серая неясыть	7,00	Д
13	Обыкновенный козодой	3,00	Д
14	Вертишейка	5,00	Д
15	Зеленый дятел	5,00	Д
16	Желна	6,50	Д
17	Пестрый дятел	18,00	Д
18	Средний дятел	5,50	Д
19	Малый дятел	6,50	Д
20	Лесной жаворонок	5,00	Д

№ п.п.	Вид*	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экологическая группа
21	Лесной конек	6,50	Д
22	Обыкновенный жулан	5,00	Д
23	Обыкновенная иволга	5,00	Д
24	Обыкновенный скворец	3,00	С
25	Сойка	6,50	Д
26	Серая ворона	1,50	Д
27	Ворон	3,00	Д
28	Крапивник	14,50	Д
29	Ястребиная славка	5,00	Д
30	Черноголовая славка	16,50	Д
31	Садовая славка	8,00	Д
32	Славка-завирушка	3,00	Д
33	Пеночка-теньковка	24,50	Д
34	Пеночка-трещотка	4,50	Д
35	Желтобрюхая пеночка	13,00	Д
36	Мухоловка-белошейка	6,50	Д
37	Малая мухоловка	11,50	Д
38	Серая мухоловка	5,00	Д
39	Обыкновенная горихвостка	13,00	Д
40	Зарянка	8,00	Д
41	Южный соловей	15,00	Д
42	Черный дрозд	35,00	Д
43	Певчий дрозд	10,00	Д
44	Деряба	5,00	Д
45	Длиннохвостая синица	5,00	Д
46	Черноголовая гаичка	6,50	Д
47	Московка	8,00	Д
48	Обыкновенная лазоревка	6,50	Д
49	Большая синица	45,00	Д
50	Обыкновенный поползень	10,00	Д
51	Обыкновенная пищуха	5,00	Д
52	Зяблик	41,50	Д
53	Обыкновенная зеленушка	6,50	Д
54	Черноголовый щегол	10,00	Д
55	Коноплянка	5,00	Д

№ п.п.	Вид*	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экологическая группа
56	Обыкновенная чечевица	5,00	Д
57	Обыкновенный дубонос	8,00	Д
58	Обыкновенная овсянка	5,00	Д
Примечание: * - Жирным шрифтом выделены виды, занесенные в Красную книгу РФ и/или Красную книгу Краснодарского края			

### Орнитофауна шибляка

Для шибляка отмечено 34 гнездящихся вида. Абсолютный доминант в шибляке зяблик (45,56 особей/км<sup>2</sup>), содоминантом выступает большая синица (29,26 особей/км<sup>2</sup>) и обыкновенная горлица (23,98 особей/км<sup>2</sup>). Особенно высокая плотность горлицы отмечена на северо-восточном склоне приморского хребта. Наиболее редким видом является сплюшка (0,72 особей/км<sup>2</sup>), основным гнездовым биотопом, которой служит мезофильный лес. Многочисленен черный дрозд и черноголовый щегол. Сведения о плотности населения птиц в шибляке представлены в таблице 8.1-6.

**Таблица 8.1-6 Видовой состав и плотность населения птиц в шибляке**

№ п.п.	Вид	Плотность особей/км <sup>2</sup>	Экол. группа
1	Вяхирь	2,40	Д
2	Обыкновенная горлица	23,98	Д
3	Обыкновенная кукушка	5,52	Д
4	Ушастая сова	2,40	Д
5	Сплюшка	0,72	Д
6	Обыкновенный козодой	1,44	Д
7	Пестрый дятел	5,52	Д
8	Малый дятел	3,12	Д
9	Лесной конек	5,52	Д
10	Сойка	5,52	Д
11	Сорока	2,40	Д
12	Крапивник	7,19	Д
13	Ястребиная славка	4,80	Д
14	Черноголовая славка	10,31	Д
15	Садовая славка	3,84	Д
16	Пеночка-теньковка	14,39	Д
17	Пеночка-трещотка	4,80	Д
18	Желтобрюхая пеночка	8,63	Д

№ п.п.	Вид	Плотность особей/км <sup>2</sup>	Экол. группа
19	Обыкновенная горихвостка	6,24	Д
20	Зарянка	7,19	Д
21	Южный соловей	6,24	Д
22	Черный дрозд	16,79	Д
23	Певчий дрозд	4,80	Д
24	Московка	6,95	Д
25	Обыкновенная лазоревка	4,80	Д
26	Большая синица	29,26	Д
27	Обыкновенный поползень	9,35	Д
28	Зяблик	45,56	Д
29	Обыкновенная зеленушка	7,19	Д
30	Черноголовый щегол	14,39	Д
31	Коноплянка	9,59	Д
32	Обыкновенная чечевица	6,24	Д
33	Обыкновенная овсянка	4,80	Д
34	Садовая овсянка	4,80	Д

### Орнитофауна остепненного луга

В данном биотопе отмечено 25 гнездящихся видов. Все луга поросли кустарниками и одиночными деревьями, что создает разнообразие условий для гнездования птиц с различными экологическими требованиями. Это единственный биотоп, где отмечены 4 типа экологических группировок. Дендрофилы представлены 16 видами, кампофилы 7 видами, лимнофилы и склерофилы 1 видом. Среди птиц, населяющих данный биотоп численно доминируют два вида – просянка и серая славка. Содоминируют садовая овсянка и обыкновенный жулан. Видами-индикаторами состояния биотопа являются степной и лесной жаворонки, полевой конек и луговой чекан (таблица 8.1-7).

**Таблица 8.1-7 Видовой состав и численность птиц на остепненном лугу**

№ п.п.	Вид*	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экол. группа
1	Обыкновенная пустельга	0,76	С
2	Серая куропатка	2,28	Д
3	Перепел	8,37	К
4	Фазан	4,94	Д
5	Обыкновенная кукушка	3,42	Д
6	Степной жаворонок	4,94	К

№ п.п.	Вид*	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экол. группа
7	Лесной жаворонок	7,60	Д
8	Полевой жаворонок	10,65	К
9	Полевой конек	3,80	К
10	Лесной конек	6,08	Д
11	Обыкновенный жулан	22,81	Д
12	Чернолобый сорокопут	3,80	Д
13	Сорока	3,80	Д
14	Болотная камышевка	4,94	Л
15	Ястребиная славка	4,94	Д
16	Садовая славка	3,80	Д
17	Серая славка	30,42	Д
18	Луговой чекан	4,94	К
19	Обыкновенная зеленушка	4,94	Д
20	Черноголовый щегол	7,60	Д
21	Коноплянка	8,75	Д
22	Просянка	32,70	К
23	Обыкновенная овсянка	8,75	Д
24	Горная овсянка	3,80	К
25	Садовая овсянка	26,62	Д

Примечание:  
\* - Жирным шрифтом выделены виды, занесенные в Красную книгу РФ и/или Красную книгу Краснодарского края

### Орнитофауна населенных пунктов

В населенном пункте насчитывается 24 гнездящихся вида, из которых доминирует обыкновенный скворец, а в качестве содоминантов выступают большая синица и черный дрозд. Преобладают дендрофилы (13 видов), немного меньше склерофилов (10), кампофилы представлены хохлатым жаворонком (таблица 8.1-8).

Склерофильные виды, благодаря адаптивным механизмам, приспособились использовать антропогенные постройки для гнездования.

**Таблица 8.1-8 Видовой состав и плотность населения птиц в населенных пунктах**

№ п.п.	Вид	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экологическая группа
1	Перепелятник	2,30	Д
2	Чеглок	1,72	Д
3	Обыкновенная пустельга	3,45	С

№ п.п.	Вид	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экологическая группа
4	Сизый голубь	1,72	С
5	Кольчатая горлица	5,75	Д
6	Домовый сыч	7,47	С
7	Черный стриж	5,75	С
8	Хохлатый жаворонок	1,72	К
9	Белая трясогузка	5,75	С
10	Обыкновенный скворец	42,30	С
11	Серая ворона	1,72	Д
12	Серая славка	9,20	Д
13	Обыкновенная каменка	1,72	С
14	Обыкновенная горихвостка	7,47	Д
15	Горихвостка-чернушка	13,22	С
16	Южный соловей	3,45	Д
17	Черный дрозд	10,92	Д
18	Обыкновенная лазоревка	3,45	Д
19	Большая синица	16,67	Д
20	Домовый воробей	7,47	С
21	Полевой воробей	9,20	С
22	Зяблик	5,17	Д
23	Обыкновенная зеленушка	9,20	Д
24	Черноголовый щегол	9,20	Д

### Орнитофауна плодового сада

Структура плодового сада (рядность, низкорослость, однотипность породы, слабый подлесок) обуславливает не высокое разнообразие видов и низкую гнездовую плотность большинства обитающих здесь птиц. Доминирует черноголовый щегол, чуть меньше плотность у зяблика и обыкновенной зеленушки (табл. 8.1-9). Плодовый сад, наряду с шибляком и арчевником является третьим биотопом, где на гнездовании отмечены только дендрофилы.

**Таблица 8.1-9 Видовой состав и плотность населения птиц в плодном саду**

№ п.п.	Вид	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экологическая группа
1	Обыкновенная горлица	4,76	Д
2	Обыкновенная кукушка	3,57	Д



№ п.п.	Вид	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экологическая
3	Ушастая сова	3,57	Д
4	Лесной конек	4,76	Д
5	Сойка	3,57	Д
6	Сорока	4,76	Д
7	Черноголовая славка	7,14	Д
8	Садовая славка	4,76	Д
9	Серая славка	3,57	Д
10	Пеночка-теньковка	7,14	Д
11	Обыкновенная горихвостка	8,33	Д
12	Черный дрозд	3,57	Д
13	Обыкновенная лазоревка	3,57	Д
14	Большая синица	5,48	Д
15	Зяблик	11,90	Д
16	Обыкновенная зеленушка	10,71	Д
17	Черноголовый щегол	14,29	Д
18	Коноплянка	7,14	Д
19	Обыкновенная чечевица	4,76	Д
20	Обыкновенная овсянка	3,57	Д
21	Садовая овсянка	7,14	Д

### Орнитофауна виноградника

Виноградники, будучи сельхозугодиями, имеют однообразную структуру: четкую рядность, культивируемые междурядья, однотипность растений, что исключает возможность гнездования ряда видов. В свою очередь, кучи обрезанной виноградной лозы, груды камней, образовавшиеся после очистки плантаций, столбики-опоры винограда и горизонтальные шпалеры привлекают на гнездование склерофилов – горихвостку-чернушку и белую трясогузку, а также обыкновенную горихвостку. Сведения о плотности населения птиц в данном биотопе представлены в таблице 8.1-10.

**Таблица 8.1-10 Видовой состав и плотность населения птиц в винограднике**

№ п.п.	Вид*	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экологическая группа
1	Серая куропатка	3,09	Д
2	Степной жаворонок	6,19	К
3	Лесной жаворонок	10,31	Д
4	Полевой жаворонок	11,34	К
5	Полевой конек	3,09	К

№ п.п.	Вид*	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экологическая группа
6	Лесной конек	9,28	Д
7	Белая трясогузка	3,09	С
8	Обыкновенный жулан	6,19	Д
9	Серая славка	3,09	Д
10	Обыкновенная горихвостка	13,40	Д
11	Горихвостка-чернушка	6,19	С
12	Обыкновенная зеленушка	4,12	Д
13	Черноголовый щегол	3,09	Д
14	Коноплянка	6,19	Д
15	Просянка	3,09	К
16	Садовая овсянка	6,19	Д

Примечание:  
\* - Жирным шрифтом выделены виды, занесенные в Красную книгу РФ и/или Красную книгу Краснодарского края

### Орнитофауна арчевника с томилляром

Все 15 видов птиц, гнездящихся в арчевнике, относятся к дендрофильной экологической группировке. Доминирующим видом биотопа является обыкновенная зеленушка. Содоминантами выступают чернолобый сорокопуд, обыкновенная горихвостка, и черноголовый щегол. Стоит отметить гнездование в можжевельнике обыкновенной горлицы, плотность которой велика для данного вида (6,29 пар/км<sup>2</sup>). Наиболее редок фазан (0,94 пар/км<sup>2</sup>), отмеченный в нижней части арчевника по границе с открытыми стациями (таблица 8.1-11).

**Таблица 8.1-11 Видовой состав и плотность населения птиц в арчевнике с томилляром**

п.п.	Вид	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экол. группа
1	Фазан	0,94	Д
2	Вяхирь	3,14	Д
3	Обыкновенная горлица	6,29	Д
4	Пестрый дятел	3,14	Д
5	Чернолобый сорокопуд	12,58	Д
6	Сойка	3,14	Д
7	Сорока	3,14	Д
8	Пеночка-теньковка	7,23	Д
9	Обыкновенная горихвостка	10,38	Д
10	Черный дрозд	6,29	Д

п.п.	Вид	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экол. группа
11	Большая синица	6,29	Д
12	Зяблик	8,18	Д
13	Обыкновенная зеленушка	19,81	Д
14	Черноголовый щегол	10,38	Д
15	Обыкновенная чечевица	7,23	Д

### Орнитофауна скальных выходов

Скальные выходы в районе проведения работ представлены на южном склоне приморского хребта. Орнитофауна данного биотопа насчитывает 12 видов скально-обрывного комплекса и 2 – древесно-кустарникового. Доминирует белобрюхий стриж. Для данного района нами впервые отмечен на гнездовании чеглок, занимающий ниши и полки скал как типичный склерофил. Наиболее редок сапсан (1,20 особей/км<sup>2</sup>), наличие которого отражает состояние данного биотопа и служит индикацией его деградации. Также в качестве индикатора состояния указанного биотопа необходимо отметить и пестрого каменного дрозда – еще одного редкого и уязвимого вида. Сведения о плотности населения птиц представлены в таблице 8.1-12.

**Таблица 8.1-12 Видовой состав и плотность населения птиц скальных выходов**

№ п.п.	Вид*	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экологическая группа
1	Сапсан	1,20	С
2	Чеглок	4,17	Д
3	Обыкновенная пустельга	6,67	С
4	Черный стриж	7,50	С
5	Белобрюхий стриж	18,33	С
6	Сизоворонка	4,17	С
7	Золотистая шурка	6,25	С
8	Удод	4,17	С
9	Воронок	5,00	С
10	Обыкновенная каменка	4,17	С
11	Каменка-плешанка	4,17	С
12	Пестрый каменный дрозд	1,25	С
13	Обыкновенная горихвостка	2,50	Д
14	Горихвостка-чернушка	6,67	С

Примечание:

\* - Жирным шрифтом выделены виды, занесенные в Красную книгу РФ и/или Красную книгу Краснодарского края

### Орнитофауна мезофильного луга

Мезофильный луг является местом обитания 9 видов птиц. Наибольшую плотность имеют серая славка и просьянка, при этом первая является доминантом, вторая – содоминант. Небольшое видовое разнообразие обусловлено однотипностью биотопа и простотой его структуры. Отсутствие кустарников не позволяет селиться дендрофилам, а высота травостоя и площадь проекционного покрытия почвы не подходят для гнездования степному жаворонку. Отсутствуют также горно-степные виды: горная овсянка и полевой конек. Сведения о плотности видов в данном биотопе представлены в таблице 8.1-13.

**Таблица 8.1-13 Видовой состав и плотность населения птиц на мезофильном лугу**

№ п.п	Вид	Плотность, особей/км <sup>2</sup>	Экологическая группа
1	Серая куропатка	3,75	Д
2	Перепел	7,50	К
3	Полевой жаворонек	5,00	К
4	Лесной конек	5,00	Д
5	Болотная камышевка	3,75	Л
6	Серая славка	16,25	Д
7	Луговой чекан	3,75	К
8	Просьянка	12,50	К
9	Садовая овсянка	7,50	Д

### Млекопитающие

Териофауна рассматриваемого района представлена 6 отрядами: насекомоядные (6 видов), зайцеобразные (1 вид), грызуны (7), рукокрылые (17 видов), хищные (10 видов), парнокопытные (3 вида) и насчитывает 44 вида. Среди представителей млекопитающих на данной территории по числу таксонов преобладают рукокрылые и хищные.

В результате проведенных инженерно-экологических изысканий было отмечено 14 видов млекопитающих. Сведения о биотопическом распределении и количественные характеристики млекопитающих представлены ниже в таблицах 8.1-14 – 8.1-19.

В хозяйственном отношении млекопитающих, обитающих на описываемой территории, можно подразделить на группы охотничьих и не охотничьих видов. К охотничьим видам относятся заяц-русак, волк, шакал, лисица, енотовидная собака, енот-полоскун, ласка, куница каменная, куница лесная, барсук, олень благородный, косуля европейская, кабан. Крот кавказский, хотя и относится к объектам охоты, в настоящее время серьезного охотничьего значения не имеет.

Некоторые представители класса и, прежде всего, грызуны относятся к группе вредителей сельского хозяйства. Многие мелкие млекопитающие рассматриваются как переносчики особо опасных природно-очаговых инфекций.

### **Биотопическое распределение млекопитающих в районе размещения проектируемого объекта**

Из выделенных биотопов, наибольшим разнообразием млекопитающих отличаются лесные – мезофильный лес и шибляки, обладающие наилучшими защитными и кормовыми условиями.

В мезофильном лесу зафиксированы следы жизнедеятельности енота-полоскуна, косули, барсука, куницы. Из грызунов отмечены малая лесная и полевая мыши.

В пределах шибляковых формаций отмечены следы жизнедеятельности зайца, енота-полоскуна, косули. Мышевидные грызуны представлены в данном биотопе малой лесной и полевой мышами.

В пределах мезофильного луга отмечена встреча 1 особи зайца-русака, а так же следы жизнедеятельности данного вида. В пределах участков с мезофильной растительностью отмечены многочисленные следы жизнедеятельности (земляные выбросы) слепыша обыкновенного. Из мелких грызунов здесь установлено обитание полевки обыкновенной и полевой мыши.

На участках с остепненными луговыми сообществами отмечены следы жизнедеятельности зайца и косули. Для этих же участков характерны многочисленные слепышовины (до 16 шт. на 10 м<sup>2</sup>), присутствуют следы, указывающие на временное обитание на данной территории шакала. Мелкие млекопитающие, как и на мезофильном лугу, представлены обыкновенной полевкой и полевой мышью.

В арчевниках и на участках томилляров зафиксированы находки следов жизнедеятельности зайца и косули. У нижней границы распространения томилляров найдено поселение слепыша обыкновенного. Мелкие млекопитающие в арчевниках представлены лишь малой лесной мышью.

На территории виноградников отмечены не характерные для этих местообитаний косуля и волк. Основным местом обитания этих представителей териофауны являются лесные биотопы. Данный же интразональный участок привлекателен для них в качестве источника воды. Следует отметить, что расположенный здесь водоток достаточно полноводен лишь в весенний период, а летом он пересыхает. Из грызунов в виноградниках и фруктовом саде обитают мышь полевая и полевка обыкновенная. Судя по обилию следов жизнедеятельности, территория сельхозугодий активно используется зайцем-русакom. Крайние участки виноградников и фруктовый сад являются местами обитания слепыша. Проникновению этого животного вглубь виноградников препятствуют

частая механическая обработка почвы в междурядьях и отсутствие обильной травянистой растительности.

Отдельно стоит остановиться на описании биотопического распределения рукокрылых.

На рассматриваемой территории вероятны встречи рукокрылых из 4 экологических комплексов (Газарян, 2002). Преобладают петрофильные виды летучих мышей (таблица 8.1-14), населяющие различные трещины расселины в скальных породах. Наряду с естественными убежищами они могут укрываться в постройках человека. Последние также служат убежищами для позднего кожана и нетопыря Куля, предпочитающими селиться в населенных пунктах.

Представители дендрофильной экогруппировки могут находить убежища, преимущественно, в пределах участков мезофильного леса, где имеются отдельные старые деревья с дуплами или отслаивающейся корой. Однако таких деревьев сохранилось не много.

**Таблица 8.1-14 Экологические комплексы рукокрылых, зоны размещения объекта**

Дендрофильный*	Петрофильный*	Троглофильный*	Синантропный*
Нетопырь-карлик Лесной нетопырь Рыжая вечерница <b>Малая вечерница</b>	<b>Европейская широкоушка</b> Бурый ушан <b>Ночница Наттерера</b> <b>Усатая ночница</b> <b>Ночница Бехштейна</b> <b>Степная ночница</b> Водяная ночница Двухцветный кожан	<b>Малый подковонос</b>  <b>Остроухая ночница</b>	Нетопырь Куля Поздний кожан
Примечание: * - Жирным шрифтом выделены виды, занесенные в Красную книгу РФ и/или Красную книгу Краснодарского края			

Представители отряда рукокрылых отмечены в вечернее время над автомобильной трассой Анапа – Б. Утриш, а также в Киблеровой и Графовой щелях.

#### **Численность млекопитающих в различных биотопах**

Показатели плотности популяций грызунов, полученные в результате проведенного обследования территории строительства газопровода, во всех биотопах оказались довольно низкими (таблица 8.1-15).

**Таблица 8.1-15 Видовой состав и плотность (ос/га) популяций грызунов**

Таксон	Мезофильный лес	Шибляк	Остепненный луг	Мезофильный луг	Арчевник	Виноградник и фруктовый сад
Мышь малая лесная	72	56	0	0	16	0
Мышь полевая	40	24	16	32	0	16
Полевка обыкновенная	0	0	80	48	0	8
Соня лесная	0	8	0	0	0	0
Всего	112	88	96	80	16	24

Широким распространением в открытых биотопах района исследований характеризуется обыкновенный слепыш. Местами концентрация слепышовин довольно высока (на мезофильном лугу в Киблеровой Щели плотность слепышовин достигала 1–1,3 шт. на 1 м<sup>2</sup>). Обычно подобные плотные группировки, состоящие из 1 самца и 1–2 самок, являются семейными группами, главенствующими на данном участке. Встречаемость этого вида, исходя из результатов инженерно-экологических изысканий отражена, в таблице 8.1-16.

**Таблица 8.1-16 Встречаемость слепыша в различных биотопах**

Биотоп	Численность, ос./10 км маршрута
Остепненный луг	136
Мезофильный луг	62
Виноградник и фруктовый сад	20

Из представителей мелких насекомоядных животных на рассматриваемой территории отмечена бурозубка кавказская. По данным проведенных экологических изысканий места обитания данного вида приурочены к долинам водотоков (ручьи, р. Шингари), где этот вид встречается в различных биотопах (таблица 8.1-17).

**Таблица 8.1-17 Плотность обитания кавказской бурозубки в различных местообитаниях**

Биотоп	Количество отработанных ц/с*	Отловлено особей	В пересчете на 100 ц/с	Плотность, ос./ га**
Шибляк	10	1	10	19,5
Мезофильный лес	10	3	30	58,5
Остепненный луг	5	0	0	0

Биотоп	Количество отработанных ц/с*	Отловлено особей	В пересчете на 100 ц/с	Плотность, ос./ га**
Примечание: * – цилиндро/суток ** - использован переводной коэффициент – 195, рекомендованный Ю.С. Равкиным и С.Г. Ливановым (2008) для данного способа и объекта учета (см. методику изысканий)				

Плотность популяций охотничьих видов млекопитающих в угодьях Анапского района по данным Департамента природных ресурсов и государственного экологического контроля Краснодарского края представлена в таблице 8.1-18. Для большинства животных приводимые показатели плотности ниже оптимальных для угодий низкого качества.

**Таблица 8.1-18 Количественные характеристики популяций млекопитающих, отнесенных к объектам охоты в пределах угодий муниципального образования город-курорт Анапа (по данным Департамента природных ресурсов и государственного экологического контроля Краснодарского края)**

№ п.п.	Вид	Численность (голов)	Плотность на 1000 га
1	Кабан*	12	0,3
2	Олень	2	1,0
3	Косуля	2	0,5
4	Зяц-русак	1400	25,0
5	Лисица	167	9,0
6	Енотовидная собака	110	5,5
7	Волк	12	1,3
8	Шакал	112	1,2
9	Куница	15	3,7
10	Барсук	12	1,3
11	Ондатра*	1800	100,0
12	Белка*	12	6,0
Примечание: * – в районе исследований, по данным проведенных инженерно-экологических изысканий, отсутствует			

Встречаемость (численность) охотничьих видов млекопитающих в разных биотопах заметно различается (таблица 8.1-19).



**Таблица 8.1-19 Встречаемость охотничьих млекопитающих в различных биотопах по данным экологических изысканий**

Вид	Шибляк	Мезофильный лес	Арчевник	Виноградник и фруктовый сад	Мезофильный луг	Остепненный луг	Томильяр
Косуля	3	5	8		1	1	
Заяц-русак	5		10	6	8	12	2
Волк				2			
Шакал						2	
Куница	2	5					
Барсук		2					
Енот-полоскун	4	23		4			

К факторам, лимитирующим распространение охотничьих млекопитающих, относятся относительно низкие кормовые и защитные условия лесонасаждений, интенсивное развитие виноградного хозяйства, разрушение местообитаний и рекреационное использование территории.

Временным фактором, ограничивающим распространение кабана в 2012 году, является вспышка африканской чумы свиней и регуляция численности вида для снижения риска распространения данного заболевания.

### **Редкие и охраняемые виды наземных позвоночных животных**

#### **Пресмыкающиеся**

Ключевыми для района исследований представителями герпетофауны следует признать редкие и особо охраняемые таксоны (таблица 8.1-20), являющиеся характерными для зоны ксерофитной растительности Северо-Западного Кавказа: черепаху Никольского, ящерицу среднюю, ящерицу Щербака, полоза оливкового и палласова полоза. Все эти виды, а также желтобрюхий полоз были встречены в районе размещения газопровода во время проведения инженерно-экологических изысканий. Места встреч редких и охраняемых видов пресмыкающихся при проведении инженерно-экологических изысканий представлены на картосхеме экологических ограничений природопользования (см. Приложение В, книга 2).

**Черепаха Никольского.** В регионе населяет причерноморские хребты и речные долины от Анапы до Адлера. Встречается на остепненных лугах, в нагорных степях, можжевелевом редколесье и осветленных дубовых лесах. Отмечена на дачных участках, в садах и виноградниках. Зимовальные убежища покидает в апреле. Весной и осенью активна в светлое время суток. Летом чаще встречается в утренние и вечерние часы.

Заметно активизируется после дождя и выпадения обильной росы. В течение лета самки откладывают 1–6 яиц. Молодые черепашки, как правило, не появляются на поверхности до следующей весны. Возможно существование летней спячки. На зимовку уходят в конце сентября – октябре. Зимует в расщелинах между камнями, в кучах хвороста или зарывшись в почву на небольшую глубину.

**Ящерица средняя.** На побережье Черного моря в России известно несколько изолированных популяций. Обитает в кустарниковых зарослях, в можжевельниковых редколесьях, разреженных дубовых лесах. Встречается в садах виноградниках. Повсеместно редка и не образует группировок с большой численностью. Излюбленным местообитанием являются поляны с выходами скал и окруженные колючими кустарниками. Активность исключительно дневная. Выход из зимовки начинается в марте-апреле. Сезон активности длится до конца сентября. Сезон спаривания приходится на апрель. За сезон может делать две кладки. Молодые ящерицы появляются с середины июля до конца августа.

**Ящерица Щербака.** Узкоареальный подвид, распространение которого ранее ограничивали узкой полосой прибрежных скал и каменистых обрывов вдоль побережья Черного моря от Анапы до Новороссийска. Позднее (Туниев, 2003) установлено, что ареал ящерицы Щербака простирается на восток вплоть до Туапсинского района. Населяет приморские обрывы, где селится вблизи выходов воды, реже проникает в ущелья небольших ручьев. Встречается как на лишенных растительности скалах, так и на покрытых средиземноморской растительностью участках побережий, реже по осыпным участкам в шибляках. Активность продолжается с апреля по конец октября или начало ноября. Молодняк появляется в августе–сентябре.

**Полоз оливковый.** В Краснодарском крае населяет ряд причерноморских хребтов, где приурочен к южным каменистым склонам с ксерофитными кустарниками и дубово-можжевельниковыми редколесьями. Известны немногочисленные популяции в зоне влажных субтропиков, где полоз придерживается больших полей с кустарниковыми зарослями и россыпями плоских камней. Выход из зимовальных убежищ начинается с середины марта, а в более холодные годы сдвигается на первую-вторую декаду апреля. Сезон активности длится до середины осени. Летом активность двухпиковая – утренняя и вечерняя, весной и осенью – исключительно дневная. Спариваются в мае, а в июле самки откладывают от 3 до 16 яиц. Молодые особи появляются в конце августа – начале сентября.

**Палласов полоз.** В Краснодарском крае населяет узкую прибрежную территорию от окрестностей Анапы до Дивноморска. Известны единичные находки на Таманском полуострове. Тяготеет к нагромождениям камней на остепненных лугах, нагорных степях и участках можжевельникового редколесья южных склонов причерноморских хребтов, где известен до 700 м над уровнем моря. Повсеместно редок. Активность начинается в апреле и заканчивается в середине октября. Активен в основном днем, однако в августе отмечена

и ночная активность. Период спаривания длится с конца апреля до середины мая. Молодняк появляется в сентябре.

**Желтобрюхий полоз.** Согласно материалам инженерно-экологических изысканий плотность желтобрюхого полоза в районе строительства не превышает 0,4 особей/км<sup>2</sup>. При этом в ряде мест регионального ареала численность желтобрюхого полоза значительно выше 13 особей/км<sup>2</sup>. Полученные данные указывают на субоптимальные условия обитания этого вида, в районе строительства. Наиболее характерные места обитания – кустарниковые заросли, а также лесные опушки.

**Таблица 8.1-20 Статус редких и охраняемых видов пресмыкающихся**

Таксон	Красная книга РФ, 2001	Красный список МСОП, 2011	Красная книга Краснодарского края, 2007а
Черепаша Никольского	1	A1cd ver 2.3	1 Б УИ
Желтопузик	–	–	1 Б УИ
Ящерица Щербака	–	–	3 РД
Ящерица средняя	3	–	3 РД
Полоз желтобрюхий	прил. 3	–	3 РД
Полоз оливковый	прил. 3	–	3 РД
Палласов полоз*	прил. 3	–	3 РД
Примечание: * - в приложение 3 внесен как «полоз четырехполосый»			

### Птицы

Согласно данным инженерно-экологических изысканий (Том 5.1.4, арх.№ 6976.101.004.21.14.05.01.05-1(1)) в районе размещения газопровода отмечено 18 охраняемых видов птиц (Приложение В к Книге 2 арх.№ 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2). Анализ данных, представленных в материалах инженерно-экологических изысканий, позволил выделить 11 видов птиц, наиболее характерных для участка размещения газопровода. Краткая характеристика этих видов представлена ниже.

**Обыкновенный осоед** – пролетный, вид. Гнезд этого вида в ходе проведения экологических изысканий на участке строительства и прилегающей 500 метровой зоне не обнаружено.

**Змея** – гнездящийся вид полуострова Абрау, чье гнездование подтверждено находками гнезда (Белик, 2010). Данная популяция относится к одной из самых стабильных в пределах Северо-Западного Кавказа (Обоснование..., 2009). Этот вид встречается в районе размещения газопровода, но гнезд этого вида в ходе проведения экологических изысканий на участке строительства и прилегающей 500 метровой зоне не обнаружено.

**Орел-карлик** – гнездящийся вид северо-западного Причерноморья. На рассматриваемой территории встречается не постоянно, только в период сезонных миграций.

**Сапсан** – редкая гнездящаяся птица полуострова Абрау. Непосредственно на рассматриваемом участке гнезд не отмечено. Территория проведения работ является северо-западной границей ареала этого вида в Краснодарском крае. В ходе проведения экологических изысканий отмечена 1 транзитная особь.

**Кобчик** – редкий пролетный вид рассматриваемого района. В ходе проведения экологических изысканий на площадке размещения газопровода встречена 1 транзитная особь этого вида.

**Перепел** – обычный гнездящийся перелетный вид, несколько особей отмечено в районе размещения газопровода в период проведения инженерно-экологических изысканий.

**Белоспинный дятел** – редкий, оседлый вид изучаемого района, где проходит северо-западная граница его северокавказского ареала. На площадке строительства не выявлено мест гнездования этого вида.

**Степной жаворонок** – редкий гнездящийся вид, отмечен на остепненных лугах и виноградниках.

**Лесной жаворонок** – в районе размещения проектируемого объекта обычен на виноградных плантациях и остепненных лугах по границе с шибляком. Вероятнее всего, все отмеченные птицы являлись пролетными.

**Каменка-плешанка** – обычный вид скально-обрывного комплекса южного склона приморского хребта. Вероятно, 1 пара гнездится в районе вершины хребта у скального выхода.

**Пестрый каменный дрозд** – в ходе проведения экологических изысканий данный вид отмечен один раз. Ввиду скрытного образа жизни и редкости пестрого каменного дрозда в пределах всего ареала, а также труднодоступности местообитаний, сложно корректно определить плотность популяций этого вида. Не гнездится в пределах участка размещения газопровода, ввиду отсутствия комплекса необходимых биотопических условий.

**Таблица 8.1-21 Статус редких и охраняемых видов птиц и характер их пребывания на территории Краснодарского края**

№ п.п.	Вид	Характер пребывания	Природоохранный статус		
			Список МСОП	Красная книга РФ (2001)	Красная Книга Краснодарского края (2007)
	Обыкновенный осоед	гн?, пр			Приложение 3
	Змеяед	гн	LC ver. 3.1 (2001)	2	1А, КС
	Орел-карлик	гн	LC ver. 3.1 (2001)	Приложение 2	1Б, УИ
	Сапсан	ос	VU A2bce+3bce ver. 3.1 (2001)	2	7, СК
	Кобчик	пр		Приложение 2	Приложение 3
	Перепел	гн		Приложение 2	
	Белоспинный дятел	ос?			Приложение 3
	Степной жаворонок	гн			Приложение 3
	Лесной жаворонок	гн	LC ver. 3.1 (2001)		1Б, УИ
	Каменка-плешанка	гн, пр			1Б, УИ
	Пестрый каменный дрозд	гн	LC ver. 3.1 (2001)		2, УВ
	Итого		5	5	10

### **Млекопитающие**

К охраняемым видам млекопитающих, отмеченных на данной территории, относятся преимущественно рукокрылые. Всего в районе строительства газопровода отмечено 10 видов охраняемых млекопитающих (таблица 8.1-22).

**Таблица 8.1-22 Статус редких и охраняемых видов млекопитающих**

Таксон	Красная книга РФ, 2001	Красный список МСОП, 2011	Красная книга Краснодарского края, 2007
Малый подковонос	3	LC ver 3.1	3 РД
Европейская широкоушка	–	NT ver 3.1	2 УВ

Таксон	Красная книга РФ, 2001	Красный список МСОП, 2011	Красная книга Краснодарского края, 2007
Малая вечерница	–	LC ver 3.1	2 УВ
Остроухая ночница	2	LC ver 3.1	7 СК
Ночница Бехштейна	–	NT ver 3.1	2 УВ
Ночница Наттерера	–	LC ver 3.1	3 РД
Усатая ночница	–	LC ver 3.1	3 РД
Степная ночница	–	–	5 НИ
Кожановидный нетопырь	–	LC ver 3.1	5 НИ
Кот лесной кавказский	3	LC ver 3.1	7 СК

## 8.2 Воздействие на животный мир наземных экосистем

### 8.2.1 Период строительства

#### 8.2.1.1 Источники и виды воздействия

Основным источником воздействия на фауну позвоночных животных при строительстве газопровода будет строительная техника. В качестве второстепенного источника можно рассматривать персонал, задействованный в строительстве.

Основным видом воздействия на фауну позвоночных животных при строительстве газопровода является уничтожение почвенного и растительного покрова, а также шумовое воздействие, оказываемое строительной техникой. Персонал, задействованный при строительстве, может оказать воздействие на позвоночных животных, выражающееся в повышенном беспокойстве на прилегающих к участку строительства территориях.

#### 8.2.1.2 Оценка воздействия

##### Земноводные и пресмыкающиеся

В зоне строительных работ вследствие передвижения тяжёлой техники, уничтожения растительности, планирования территории и перемещения большого массива грунта погибнет часть популяции земноводных. Гибель пресмыкающихся в результате указанных работ маловероятна, ввиду высокой мобильности данной группы животных в сезон проведения работ. Земноводные и пресмыкающиеся территории обустройства объекта будут испытывать воздействие как в активный период жизненного цикла, так и во время нахождения в зимовальных убежищах. Стоит иметь ввиду, что воздействие на герпетофауну в период зимовки незначительно в силу того, что большая часть зимовальных убежищ связана с лесными участками и долинами временных водотоков, площади нарушения которых малы.

### **Птицы**

В результате проведения работ по расчистке территории трассы газопровода и площадок размещения ВЗиС будут частично уничтожены места обитания некоторых видов птиц, встречающихся в рассматриваемом районе. При этом в большей степени воздействию подвергнутся птицы, населяющие агроценозы (16 видов). Орнитофауна агроценозов составляет 25,8% от всего видового разнообразия гнездящихся птиц (62 вида). Воздействие на птиц других биотопов будет незначительным. Необходимо иметь в виду, что прямое воздействие на птиц возможно только в выводково-гнездовой период, длящийся в рассматриваемом районе с середины мая по конец июня. Согласно календарному графику работы по расчистке и подготовке участка строительства будут проводиться в период до середины мая, что позволяет прогнозировать крайне низкую вероятность прямого воздействия на птиц, населяющих рассматриваемую территорию.

### **Млекопитающие**

Из представителей фауны млекопитающих наиболее уязвимыми являются насекомоядные и грызуны, в значительной мере зависящие от подземных убежищ и испытывающие значительное воздействие в основном во время работ по расчистке и планировке участка строительства и размещения ВЗиС.

Большинство млекопитающих среднего и крупного размера покинут зону проведения строительных работ вскоре после их начала и переместятся на прилегающие территории. При этом необходимо отметить, что такое перемещение животных из зоны строительства может вызвать частичное уплотнение популяций млекопитающих среднего размера в подходящих биотопах и, как следствие, обострение конкурентной борьбы. В большинстве случаев перемещения будут проходить в пределах индивидуального участка и не приведут к значительному уплотнению популяций, а лишь повлекут за собой изменения границ индивидуальных участков в пределах одного или нескольких местообитаний. Строительство газопровода не окажет значительного воздействия на фауну крупных млекопитающих, так как для данной группы животных площадь нарушаемых местообитаний значительно меньше площади не нарушенных местообитаний в пределах индивидуального участка обитания. Такое соотношение площади нарушаемых местообитаний и площади индивидуального участка наглядно проявляется в показателях суммарной плотности крупных млекопитающих, зафиксированных на участке строительства, которые не превышают значения 0,1 особи/га., при этом расчетная суммарная численность крупных млекопитающих для всего участка строительства будет меньше 1 особи. Строительство газопровода не затронет участков, важных для поддержания нормальной жизнедеятельности крупных млекопитающих (водопой, норы, места постоянных концентраций и т.п.).

## **Охраняемые виды животных**

Рассматриваемая территория является местом обитания ряда охраняемых видов животных, в том числе рептилий, птиц и млекопитающих (перечень видов см. в разделе 8.1).

Воздействие на охраняемые виды рептилий (7 видов) будет оказано при производстве земляных работ, в первую очередь работ, связанных с подготовкой участка строительства – расчисткой и планировкой территории. Минимальное воздействие на эту группу животных будет оказываться в период зимовок (октябрь – март), что определяется приуроченностью зимовальных убежищ к лесным биотопам, расположенным преимущественно на склонах оврагов и малых водотоков (около 12% от общей площади, изымаемой для строительства).

Воздействие на охраняемые виды птиц может быть также сопряжено с работами по расчистке участка строительства в подготовительный период (до середины мая). В результате проведенных изысканий установлено, что непосредственно на изымаемой для строительства газопровода территории охраняемые виды птиц встречаются во время миграций (март-май и октябрь-декабрь) и крайне редко используют эту территорию в гнездовой сезон (как кормовые/охотничьи угодья).

К охраняемым видам млекопитающих, обитающих на рассматриваемой территории, относятся рукокрылые и кавказский лесной кот. Воздействие на рукокрылых будет оказываться при расчистке территории от лесной растительности, так как ряд видов может использовать старые деревья в качестве дневных убежищ. Кроме того, воздействие на рукокрылых может оказываться при производстве работ (работе отдельных механизмов) в ночное время и будет выражаться в шумовом и световом загрязнении. Воздействие на кавказского лесного кота на рассматриваемом участке маловероятно по причине отсутствия подходящих местообитаний.

### **8.2.2 Период эксплуатации**

В период эксплуатации газопровода воздействие на позвоночных животных не прогнозируется. Проведение регламентных работ связанных с эксплуатацией газопровода не окажет значимого воздействия на местную фауну.

## **8.3 Мероприятия по охране животного мира наземных экосистем**

### **8.3.1 Период строительства**

Для снижения негативного воздействия на фауну позвоночных животных при проведении строительных работ необходимо выполнение следующего комплекса мероприятий:



- Работы по расчистке и планировке участка строительства планируется провести в мае, то есть вне выводково-гнездового периода.
- Работы по расчистке и планировке участка необходимо проводить от центра к периферии землеотвода;
- Работы по расчистке и планировке участка строительства необходимо проводить только после проведения работ по обнаружению и переселению популяции черепахи Никольского из полосы отвода, на соседние территории, не затрагиваемые строительством и сходные по своим экологическим условиям. При реализации данного мероприятия необходимо учитывать, что период зимней спячки черепахи Никольского длится с сентября-октября по март-апрель, а также, в года с особо жарким летом, возможно залегание в спячку в июле-августе. Проектом запланированы специальные мероприятия по сохранению черепахи Никольского и других видов пресмыкающихся и земноводных с середины апреля (Приложение М тома 7.2.2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2).
- Организация передвижения транспорта и строительной техники только в пределах отведённых земель, с максимальным использованием существующей дорожной сети.
- Предотвращение нарушений почвенного и растительного покрова вне территории, отведённой для обустройства трассы газопровода.
- Предотвращение загрязнения территории мусором за счет организации сбора и утилизации отходов и бытового мусора, образующихся в процессе строительства.
- Предотвращение разлива нефтепродуктов.
- Предотвращение возгорания лесных участков на территории ведения работ и прилегающих участков.
- Оборудование переездов техники через водотоки трубами для пропуска воды.
- Организация пропуска воды по временным проводящим путям при прохождении траншей через долины водотоков.
- Предотвращение складирования грунта и строительных материалов в долинах водотоков.
- Предотвращение случаев браконьерства со стороны персонала.
- Недопущение содержания в зоне строительства (на пропускных пунктах, в городках строителей) кошек и собак.
- Сокращение до минимально необходимых сроков нахождения траншей и котлованов в открытом состоянии.
-

### 8.3.2 Период эксплуатации

Специальных мероприятий для охраны объектов животного мира не предусмотрено, ввиду отсутствия воздействия на животных в период эксплуатации объекта.

### 8.4 Расчет ущерба животному миру

Расчет ущерба объектам животного мира осуществлен в соответствии со следующими документами:

- Методика исчисления размера вреда, причиненного объектам животного мира, занесенным в Красную книгу Российской Федерации, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства и среде их обитания», утвержденная приказом МПР России от 28.04.2008 г. № 107 и зарегистрированной в Минюсте РФ 29 мая 2008г №11775;
- Нормативы стоимости объектов животного мира, не относящихся к видам, занесенным в Красную книгу Российской Федерации, утвержденных приказом МПР России от 28.04.2008 г. № 107 и зарегистрированной в Минюсте РФ 29 мая 2008г №11775;
- Нормативы стоимости объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации утвержденных приказом МПР России от 28.04.2008 г. № 107 и зарегистрированной в Минюсте РФ 29 мая 2008г №11775.

Расчет ущерба животному миру произведен для территории в пределах землеотвода строительства газопровода – 54,84 га.

Площади местообитаний наземных позвоночных на территории землеотвода установлены (рассчитаны) в соответствии с данными, полученными в результате проведения полевых зоологических исследований на стадии инженерно-экологических изысканий.

#### 8.4.1 Ущерб животным, отнесенным к объектам охоты

Основываясь на анализе данных о плотности популяций охотничьих животных в Анапском районе, предоставленных Департаментом природных ресурсов и государственного экологического контроля Краснодарского края (табл. 8.1-18), и анализе результатов учетов численности охотничьих животных при проведении инженерно-экологических изысканий (табл. 8.4-1), а также принимая во внимание небольшие по площади участки местообитаний животных на территории и в зоне воздействия строительства газопровода можно утверждать, что значение рассматриваемой территории как места обитания животных, отнесенных к объектам охоты, крайне мало. Таким образом, ущерб охотничьим видам животных в результате изъятия территории для

строительства будет пренебрежимо низким. На основании вышесказанного, расчет ущерба для животных, отнесенных к объектам охоты, не проводился.

**Таблица 8.4-1 Плотность животных, отнесенных к объектам охоты в различных местообитаниях на участке строительства**

Местообитания	Виды	Плотность населения, (особей/га)
Арчевник	Фазан	0,01
	Голуби	0,09
	Косуля	0,001
	Заяц-русак	0,03
Шибляк	Голуби	0,26
	Косуля	0,0005
	Заяц-русак	0,03
	Куница	0,0037
Мезофильный лес	Фазан	0,02
	Голуби	0,22
	Косуля	0,001
	Куница	0,04
	Барсук	0,001
Остепненный луг с кустарником	Куропатка	0,02
	Перепел	0,08
	Фазан	0,05
	Косуля	0,001
	Заяц-русак	0,03
	Шакал	0,001
Виноградник и фруктовый сад	Куропатка	0,03
	Заяц-русак	0,03
	Волк	0,001
Итого:		0,95

#### **8.4.2 Ущерб наземным позвоночным животным, не относящимся к объектам охоты и рыболовства**

Расчет ущерба позвоночным животным, не относящимся к объектам охоты и рыболовства, выражен через уничтожение местообитаний и выполнен по формуле:

$$Вожм = N \times НС \times КИт \times Кбп + 30, \text{ где}$$

*Вожм - размер вреда, причиненного объектам животного мира, руб.;*

*N - количество особей (экземпляров) одного вида, уничтоженных, либо незаконно добытых, включая отдельные яйца птиц и рептилий, экз.;*

*НС - норматив стоимости объекта животного мира данного вида, определенный в соответствии с [приложениями 1](#) и [2](#) к Методике (утв. приказом МПР России от 28.04.2008 г № 107), руб./экз.;*

*КИт - показатель, учитывающий инфляцию, безразмерный;*

*КИт = КИт-1 x (1 + УИ/100), где УИ - уровень инфляции, установленный в федеральном законе о бюджете Российской Федерации на год исчисления размера вреда (t) по отношению к предыдущему году (t-1). Для года расчета (2013 г.) показатель КИт равен 1,46.*

*Кбп - коэффициент учета стоимости будущих поколений животных, безразмерный: K = 10 для объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации; K = 1 для остальных объектов животного мира;*

*ЗО - затраты, необходимые для оценки вреда, которые исчисляются на основе данных о стоимости основных видов работ и (или) на основании данных о необходимых и фактически произведенных расходах, руб. Показатель ЗО не учитывался из-за отсутствия каких-либо данных.*

Материалы по расчетам ущерба представлены в таблице 8.4-2.

**Таблица 8.4-2 Расчет ущерба объектам животного мира, не относящимся к охотничьим ресурсам**

Местообитания	Группы видов	Суммарная плотность, особей/га	Площадь зоны воздействия, га	Количество особей в зоне воздействия	Стоимость за 1 особь, руб	Величина ущерба с учетом коэффициента инфляции =1,46, руб
Арчевник	класс Пресмыкающиеся					
	отряд Ящерицы	6,3	2,8	17,64	3000	77263,20
	класс Птицы					
	отряд Дятлообразные	0,03	2,8	0,08	3500	429,24
	отряд Воробьинообразные	0,95	2,8	2,66	1000	3883,60
	класс Млекопитающие					

Местообитания	Группы видов	Суммарная плотность, особей/га	Площадь зоны воздействия, га	Количество особей в зоне воздействия	Стоимость за 1 особь, руб	Величина ущерба с учетом коэффициента инфляции =1,46, руб
	отряд Грызуны					
	семейство Мышиные	16	2,8	44,80	100	6540,80
Шибляк	Класс Земноводные					
	отряд Бесхвостые	9,2	3,6	33,12	100	4835,52
	Класс Пресмыкающиеся					
	отряд Ящерицы	95,3	3,6	343,08	500	250448,40
	отряд Змеи	1,2	3,6	4,32	3000	18921,60
	Класс Птицы					
	отряд Кукушкообразные	0,06	3,6	0,22	2000	630,72
	отряд СOVOобразные	0,03	3,6	0,11	5000	788,40
	отряд Козодоеобразные	0,01	3,6	0,04	2000	105,12
	отряд Дятлообразные	0,09	3,6	0,32	3500	1655,64
	отряд Воробьинообразные	2,52	3,6	9,07	1000	13245,12
	класс Млекопитающие					
	отряд Грызуны					
	семейство Мышиные	80	3,6	288,00	100	42048,00
	семейство СОНЕВЫЕ	8	3,6	28,80	500	21024,00
Мезофильный лес	Класс Земноводные					
	отряд Бесхвостые	22,5	1,4	31,50	100	4599,00
	Класс Пресмыкающиеся					
	отряд Ящерицы	35	1,4	49,00	500	35770,00
	отряд Змеи	12,5	1,4	17,50	3000	76650,00
	Класс Птицы					
	отряд Соколообразные	0,12	1,4	0,17	5000	1226,40
	отряд	0,1	1,4	0,14	2000	408,80

Местообитания	Группы видов	Суммарная плотность, особей/га	Площадь зоны воздействия, га	Количество особей в зоне воздействия	Стоимость за 1 особь, руб	Величина ущерба с учетом коэффициента инфляции =1,46, руб
	Кукушкообразные					
	отряд Сивообразные	0,2	1,4	0,28	5000	2044,00
	отряд Козодоеобразные	0,03	1,4	0,04	2000	122,64
	отряд Дятлообразные	0,47	1,4	0,66	3500	3362,38
	отряд Воробьинообразные	4,06	1,4	5,68	1000	8298,64
	класс Млекопитающие					
	отряд Грызуны					
	семейство Мышиные	112	1,4	156,80	100	22892,80
Остепненный луг с кустарником	Класс Пресмыкающиеся					
	отряд Ящерицы	3,8	4,3	16,34	500	11928,20
	Класс Птицы					
	отряд Соколообразные	0,01	4,3	0,04	5000	313,90
	отряд Кукушкообразные	0,03	4,3	0,13	2000	376,68
	отряд Воробьинообразные	2,14	4,3	9,20	1000	13434,92
	Класс Млекопитающие					
	отряд Грызуны		4,3			
	семейство Мышиные	96	4,3	412,80	100	60268,80
Виноградник и фруктовый сад	Класс Пресмыкающиеся					
	отряд Змеи	1,9	42,6	80,94	3000	354517,20
	Класс Птицы					
	отряд Воробьинообразные	1,05	42,6	44,73	1000	65305,80
	Класс Млекопитающие					

Местообитания	Группы видов	Суммарная плотность, особей/га	Площадь зоны воздействия, га	Количество особей в зоне воздействия	Стоимость за 1 особь, руб	Величина ущерба с учетом коэффициента инфляции =1,46, руб
	отряд Грызуны					
	семейство Мышиные	24	42,6	1022,40	100	149270,40
Итого:						1252609,92

#### 8.4.3 Расчет ущерба позвоночным животным, занесенным в Красную книгу РФ

Расчет ущерба видам животных, занесенных в Красную книгу РФ, проводился в соответствии с формулой указанной выше в разделе 8.4.2. Материалы расчета ущерба представлены в таблице 8.4-3.

Таблица 8.4-3 Расчет ущерба видам животных, занесенных в Красную книгу РФ

Биотопы	Виды	Плотность, ос/га	Площадь, га	Кол-во особей	Норматив стоимости, руб за 1 особь	Коэффициент инфляции	Коэффициент стоимости будущих поколений	Размер вреда, руб.
Шибляк	Черепаша Никольского	4,2	3,5	14,7	15000	1,46	10	3219300
Мезофильный лес	Змеяяд	0,01	1,4	0,0	50000	1,46	10	10220
Остепненный луг	Черепаша Никольского	3,8	4,3	16,4	15000	1,46	10	3586782
Итого:								6816302,00

\*Ущерб равен 0, так как плотность населения змеяяда в указанном районе составляет менее 1 особи/га.

#### 8.4.4 Ущерб почвенным беспозвоночным животным

Почвенные беспозвоночные животные населяют подстилку (слой листового опада и отмерших органов растений, покрывающий грунт) и плодородный слой почвы. Проектом предусмотрено снятие плодородного слоя почвы перед началом работ, с последующим складированием плодородного слоя в бурты для хранения на период строительства. По окончании строительных работ проводится рекультивация нарушенных земель, при этом плодородный слой возвращается на участок строительства. Хранение плодородного слоя в буртах обеспечивает сохранение почвенной фауны беспозвоночных животных. Таким

образом, в результате проведения рекультивации на нарушенную территорию будет возвращена почвенная фауна. При этом плодородный слой, изъятый с территории долгосрочной аренды, будет использован при рекультивации на участках краткосрочной аренды.

Основываясь на вышесказанном можно утверждать, что ущерб фауне почвенных беспозвоночных при строительстве газопровода наноситься не будет, ввиду отсутствия воздействия на местообитания этой группы животных.

#### **8.4.5 Суммарный ущерб**

Ущерб животному миру при реализации проекта составит 8 068,8 тыс. руб., в том числе для:

- видов животных, занесенных в Красную книгу РФ – 6 816,3 тыс.руб.;
- птиц (за исключением видов охотничьей фауны) – 115,6 тыс.руб.;
- млекопитающих (за исключением видов охотничьей фауны) – 302,0 тыс.руб.;
- земноводных и пресмыкающихся – 834,9 тыс. руб.



## **9 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЖИВОТНЫЙ МИР ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

### **9.1 Характеристика животного мира водных экосистем**

На участке берегового примыкания к морской части газопровода «Южный поток» трассой газопровода пересекается ручей Шингарь, рельефное образование (Графова щель), водный режим которого имеет временный характер (в период дождевых паводков), правый отвершек Графовой щели, не имеющий стока даже в период дождевых паводков, и две искусственно сооруженные нагорные канавы, предназначенные для отвода ливневых стоков. Также, недалеко от места оборудования строительной площадки микротоннеля, расположенной на участках рельефа вне зоны затопления паводком 10% обеспеченности, с левой стороны ручья Шингарь, имеется еще одно рельефное образование, которое трассой газопровода не пересекается.

Современная характеристика состояния водной биоты рассматриваемого района подготовлена:

- на основании фондовых научных данных;
- по результатам инженерно-экологических изысканий по проекту, проведенных ООО «Питер Газ» совместно со специалистами ФГУП «АзНИИРХ», летом 2011 года (договор № 240-17/11 от 05 мая 2011 г, заказчик ООО «Питер Газ»).

#### **9.1.1 Фитопланктон**

Фитопланктон водотоков рассматриваемого района весьма беден в видовом отношении. Это обуславливается низким количеством минеральных веществ в водной толще и горным характером рек: низким температурным фоном. Основу фитопланктона составляют зеленые, диатомовые и синезеленые водоросли. Причем, наибольшей численности на протяжении большей части года достигают холодолюбивые формы диатомовых водорослей. В развитии диатомовых водорослей прослеживается довольно четкая тенденция к увеличению биомасс с понижением температуры воды.

Биомасса более теплолюбивых видов зеленых и синезеленых водорослей в реке находится на весьма низком уровне. Средние значения биомассы фитопланктона в ручье Шингарь составили 0,41 г/м<sup>3</sup>.

#### **9.1.2 Зоопланктон**

Зоопланктонные организмы также не получили массового развития в силу малой продукции фитопланктона. В период исследований в уловах планктонных ловушек обнаружено 17 видов зоопланктонных организмов. Преобладали по видовому разнообразию и по биомассе коловратки - 6 видов, далее следовали по числу копеподы.

Меньшим видовым разнообразием представлены в пробах кладоцеры. Средние значения биомассы зоопланктона в ручье Шингарь равны  $0,13 \text{ г/м}^3$ .

### 9.1.3 Зообентос

Зообентос ручья Шингарь носит на себе отпечаток особенностей гидрологического режима горных водотоков: а именно, наличие высокой проточности. Вследствие этого он представлен, в основном, животными-реофилами. Из донных организмов наибольшее развитие получили личинки ручейников, стрекоз, поденок, мизиды, малоцетинковые черви. Возрастание значений биомассы наблюдалось от весны к осени. Средние показатели биомассы зообентоса в ручье Шингарь составили  $24,6 \text{ г/м}^2$ .

### 9.1.4 Ихтиофауна

#### 9.1.4.1 Видовой состав ихтиофауны

Ихтиофауна ручья Шингарь насчитывает 6 видов, относящихся к 3 семействам. Наиболее многочисленным является семейство Карповые (кавказский голавль - *Leuciscus cephalus orientalis* Nordmann, западно-закавказский пескарь - *Gobio caucasicus*, южная быстрянка - *Alburnoides bipunctatus fasciatus*, колхидский гольян - *Phoxinus phoxinus colchicus* Berg). По одному виду насчитывает семейство Колюшковые (колюшка трехиглая - *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus) и семейство Бычковые (речной бычок Родиона - *Neogobius rhodioni* Vasiljeva et Vasiljev).

В водотоках района по численности и биомассе доминирует южная быстрянка. Реже встречается западно-закавказский пескарь, колхидский гольян и речной бычок Родиона.

В нижнем течении ручья Шингарь отмечены также кавказский голавль и колюшка трехиглая.

Южная быстрянка - небольшая рыба, длина тела не более 9-10 см. Тело высокое, по обеим сторонами боковой линии расположены две темные полосы. В Черноморских реках массовая рыба. Нерестится быстрянка в мае-июне на каменисто-галечных перекатах на глубине 10-15 см. Питается различными насекомыми и их личинками.

Западно-закавказский пескарь - мелкая веретенообразная рыба с крупной чешуей. Его длина не превышает 13 см, вес до 20 граммов. Размножается в мае-июне на перекатах, питается донными организмами.

Колхидский гольян. Достигает длины 12,5 см (обычно 8-9 см), массы 9-10 г и возраста 5 лет. Предпочитает чистую прохладную воду. Держится стаями на быстром течении на участках с каменисто-галечным и песчаным дном. Питается обрывками нитчатых водорослей, различными мелкими беспозвоночными, насекомыми, падающими в воду. Половозрелым становится в возрасте 1-2 лет при длине 4-6 см. Нерестится на

каменистых перекатах с быстрым течением. Икринки диаметром 1,3-1,5 мм. Плодовитость 0,2-3,0 тыс. икринок.

Кавказский голавль обыкновенный населяет нижнее течение реки. Максимальная длина тела до 31 см при весе 770 г. Начало нереста голавля отмечается в первых числах апреля, конец нереста – в третьей декаде мая, в отдельные годы нерест, может быть, растянут до начала июня. Нерест происходит в ночное время на перекатах у ям. Икра откладывается обычно на каменистых местах. Молодь питается планктонными организмами, личинками и взрослыми насекомыми, червями и моллюсками. У взрослого голавля большое место в рационе занимает рыба. Голавль является прекрасным объектом любительского рыболовства.

Трехиглая колюшка. Длина тела до 40-60 мм, изредка до 80-90 мм. Средний вес тела 1,26 г. Эвригалииный вид встречается в морях, реках, озерах. На нерест морские формы уходят в пресные воды. Половозрелость наступает в возрасте 1 года. Нерестится с конца апреля до конца июня, при температуре воды 14 – 15 °С. Икру откладывают в гнездо, которое строит самец.

Промышленный лов рыбы в ручье Шингарь не ведется. Однако здесь имеются условия для осуществления любительского рыболовства.

#### **9.1.4.2 Охраняемые виды**

В соответствии с Постановлением главы администрации Краснодарского края от 26 июля 2001 г. № 670 «О Красной книге Краснодарского края» колхидский голянь (голянь - пеструха) - аборигенный вид водоемов Западного Закавказья был занесен в Красную Книгу Краснодарского края. В соответствии с постановлением главы администрации Краснодарского края от 08 сентября 2006 г. № 783 он был исключен из перечня таксонов животных, занесенных в Красную Книгу Краснодарского края.

Вместе с тем, указанным постановлением был утвержден перечень таксонов животных, требующих особого внимания к их состоянию в природной среде Краснодарского края в который вошел речной бычок Родиона.

Речной бычок Родиона распространен на всем протяжении ручья Шингарь. Икрометание отмечено в конце апреля – мае. Абсолютная плодовитость достигает 250 икринок.

Промыслового значения указанные виды не имеют. По мнению специалистов ФГУП «АзНИИРХ» в особых мерах охраны не нуждаются. Необходим регулярный мониторинг состояния популяций, организация и осуществление которого проводятся Федеральным агентством по рыболовству, подведомственными ему научно-исследовательскими организациями и федеральными государственными учреждениями - бассейновыми управлениями по сохранению, воспроизводству водных биоресурсов и

организации рыболовства в соответствии с Положением об осуществлении государственного мониторинга водных биологических ресурсов и применении его данных, утвержденным Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 декабря 2008 г. № 994 (в ред. Постановления Правительства РФ от 22.10.2012 г. № 1082).

## **9.2 Воздействие на животный мир водных экосистем**

Оценка воздействия на водную биоту при реализации проекта строительства в зоне берегового примыкания газопровода выполнена в соответствии со следующими нормативными и методическими документами:

- Федеральный закон Российской Федерации от 10 января 2002 г., № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»;
- Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ «О государственной экологической экспертизе»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире»;
- Федеральный закон Российской Федерации от 26 ноября 2004 года № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биоресурсов». Прочие нормативные, инструктивные и методические документы, регламентирующие проведение оценки воздействия на водные биоресурсы.

В соответствии со статьей 46 Федерального Закона Российской Федерации от 10 января 2002 г., № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» регламентируются требования по охране окружающей при размещении, проектировании, строительстве, реконструкции, вводе в эксплуатацию и эксплуатации объектов нефтегазодобывающих производств, объектов переработки, транспортировки, хранения и реализации нефти, газа и продуктов их переработки.

Статья 22 Федерального Закона Российской Федерации от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире» устанавливает требования по сохранению среды обитания объектов животного мира. Любая деятельность, оказывающая влияние на среду обитания животных, должна осуществляться с соблюдением требований охраны животного мира.

В соответствии со статьей 50 Федерального Закона Российской Федерации от 26 ноября 2004 года № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биоресурсов» при территориальном планировании, градостроительном зонировании, планировке территории, архитектурно-строительном проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности должны применяться меры по сохранению водных биоресурсов и среды их обитания. Меры по сохранению

водных биоресурсов и среды их обитания, порядок их осуществления определяются Правительством Российской Федерации.

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации от 30 апреля 2008 года № 384 «О согласовании в Федеральном агентстве по рыболовству строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания» (далее – Постановление), хозяйствующий субъект предоставляет сведения о планируемых мероприятиях по предупреждению и снижению негативного воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания, о возмещении наносимого вреда (компенсации ущерба) в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации о рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов и законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды.

Постановление устанавливают порядок согласования размещения хозяйственных и иных объектов, а также внедрения новых технологических процессов, влияющих на состояние водных биологических ресурсов и среду их обитания, в целях предотвращения или снижения воздействия такой деятельности на водные биологические ресурсы и среду их обитания.

В соответствии с Постановлением юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, планирующие размещение хозяйственных и иных объектов или внедрение новых технологических процессов, влияющих на состояние водных биологических ресурсов и среду их обитания, представляют в Федеральное агентство по рыболовству или его территориальные органы заявку на согласование размещения хозяйственных и иных объектов или внедрения новых технологических процессов, влияющих на состояние водных биологических ресурсов и среду их обитания, которая в т.ч. должна содержать данные об оценке воздействия планируемой деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среду их обитания с учетом рыбохозяйственного значения водных объектов, сведения о планируемых мероприятиях по предупреждению и снижению негативного воздействия на водные биологические ресурсы и среду их обитания, о возмещении наносимого вреда (компенсации ущерба) в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации о рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов и законодательства Российской Федерации в области охраны окружающей среды.

Расчет размера вреда наносимого водным биологическим ресурсам и затрат на восстановление их нарушенного состояния осуществляются в соответствии с «Методикой исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам», утвержденной приказом Росрыболовства от 25.11.2011 г. № 1166.

### 9.2.1 Период строительства

На участке берегового примыкания к морской части газопровода «Южный поток» ручей Шингарь пересекается методом микротоннелирования, рельефное образование (Графова щель) пересекается траншейным способом в период отсутствия временного стока.

Временное водоснабжение для удовлетворения хозяйственно-бытовых нужд и питья предусматривается с использованием привозной воды.

Временные площадки по обеспечению строительства газопровода на участке берегового примыкания к морской части газопровода «Южный поток», в том числе: площадка строительства микротоннеля, стартовый котлован микротоннеля, площадка строительства берегового участка, площадка временного складирования, площадка подготовки плетей - расположены на участках рельефа вне зоны затопления паводком 10% обеспеченности в соответствии с результатами инженерно-гидрометеорологических изысканий.

В районе проектируемого перехода долина рельефного образования в Графовой щели имеет V форму с каменистым дном, ее ширина не превышает 3 метров, глубина в период дождевых паводков до 0,3 м, пойма отсутствует.

Работы по пересечению рельефного образования в Графовой щели трассой газопровода на участке берегового примыкания к морской части газопровода «Южный поток» планируется осуществить в период отсутствия временного стока. Продолжительность строительных работ по строительству перехода газопровода через Графову щель не превысит 3-х дней.

Рельефное образование, расположенное с левой стороны ручья Шингарь выше по склону, пересекает также подъездная автодорога. В целях избегания размыва дороги паводковыми водами проектом предусмотрена укладка водопропускной трубы.

В соответствии с данными инженерно-экологических изысканий, согласно ГОСТу 17.1.2.04.-77 «Показатели состояния и правила таксации рыбохозяйственных водоемов» и приказу Федерального агентства по рыболовству от 17 сентября 2009 г. № 818 «Об установлении категорий водных объектов рыбохозяйственного значения и особенностей добычи (вылова) водных биологических ресурсов, обитающих в них и отнесенных к объектам рыболовства» ручей Шингарь и рельефное образование (Графова щель) отнесены к водным объектам второй рыбохозяйственной категории, устанавливаемой для водных объектов рыбохозяйственного значения, которые могут быть использованы для добычи (вылова) водных биоресурсов, не относящихся к особо ценным и ценным видам. Установлено также, что пересекаемое проектируемым участком трубопровода рельефное образование (Графова щель) не имеет постоянного водотока и характеризуется

неблагоприятными гидрологическими условиями для обитания ихтиофауны. При временном стоке талых и дождевых вод возможно соединение стока Графовой щели с р. Сукко, и как следствие заход в него в месте слияния отдельных представителей ихтиофауны, обитающей в реке. Однако, в месте перехода газопровода указанного рельефного образования, расположенного в верхнем течении на расстоянии около 2-х километров от его раскрытия в р. Сукко, присутствие рыб невозможно вследствие значительного уклона поверхности в гористой местности и больших скоростей течения во время дождевого стока. Следовательно, в месте перехода газопровода указанное рельефное образование, а также правый отвершек Графовой щели, не имеющий стока даже в период дождевых паводков, и две искусственно сооруженные нагорные канавы не могут быть использованы для добычи (вылова) водных биоресурсов, не относящихся к особо ценным и ценным видам.

Таким образом, при пересечении ручья Шингарь методом микротоннелирования, рельефного образования (Графова щель), правого отвершка Графовой щели, и двух искусственно сооруженных нагорных канав траншейным способом в период отсутствия стока, места обитания, воспроизводства и кормовые ресурсы рыб не будут нарушены, не ожидается также какого-либо затруднения для добычи (вылова) водных биоресурсов.

Рельефное образование (с левой стороны ручья Шингарь) трассой газопровода не пересекается, а строительная площадка микротоннеля расположена на участках рельефа вне зоны затопления паводком.

Вышеперечисленные обстоятельства указывают на то, что при производстве строительных работ на участке берегового примыкания к морской части газопровода «Южный поток» ущерб водным биоресурсам нанесен не будет.

### **9.2.2 Период эксплуатации**

При пересечении Графовой щели трассой трубопровода величина заглубления трубопровода назначается с учетом возможных деформаций дна и составляет не менее 1,5 м.

Негативное воздействие на водные биоресурсы может быть оказано при возникновении аварийных ситуаций и возможного распространения их воздействия на р. Сукко. В случае выявления фактов гибели или травмирования рыбы, доказательно вызванных возникновением аварийных ситуаций как в процессе производства работ, так и в эксплуатационный период - причиненный ущерб должен быть возмещен в порядке, предусмотренном природоохранным законодательством.

### 9.3 Мероприятия по охране животного мира водных экосистем

С целью минимизации или полного исключения воздействия отдельных факторов на ихтиофауну и ее кормовую базу в соответствии с пунктом 9 СНиП 2.05.06-85\* «Магистральные трубопроводы» предусмотрен перечень основных мероприятий, которые необходимо провести в период строительства на участке берегового примыкания к морской части газопровода «Южный поток»:

Провести работы в сроки наиболее благоприятные для биотических компонентов экосистем, согласованные с территориальным органом Росрыболовства.

Предусмотреть устройство водопропускных сооружений (лотков, труб и т. п.) при прокладке трубопроводов в земляных насыпях на пересечениях через балки, овраги и ручьи. Поперечное сечение водопропускных сооружений следует определять по максимальному расходу воды повторяемостью один раз в 50 лет.

Исключить попадание грунта в водоемы при складировании изъятых из траншеи грунта. Во избежание смыва паводком, грунт должен складироваться на незатопляемых участках, специально оборудованных для предотвращения смыва грунта ливневыми водами в водные объекты.

Обустроить временные склады строительных материалов и строительных площадок способами, исключающими смыв с территории ливневыми водами ГСМ, сыпучих строительных материалов в рыбохозяйственные водоемы.

Производить периодическую очистку строительных полос от строительного мусора и других отходов производства и потребления.

Провести рекультивацию нарушенных участков в пределах строительной полосы.

Регулярное проводить осмотры трассы трубопроводов, в случае обнаружения деформации дна или берегов своевременно производить восстановление берегоукрепительных сооружений.

Демонтировать насыпные временные площадки после засыпки уложенных трубопроводов. Выполнить техническую рекультивацию, уборку строительного мусора, вывезти остатки труб, ГСМ.



## **10 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОСИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

### **10.1 Характеристика особо охраняемых природных территорий и объектов района**

Проектируемый объект расположен вблизи зоны горно-санитарной охраны курорта Анапа, утвержденного указом Президента РФ от 22 сентября 1994 г. № 1954 и распоряжением Правительства РФ от 12.04.1996 г. № 591-р.

Положение об округах санитарной и горно-санитарной охраны лечебно-оздоровительных местностей и курортов федерального значения определено постановлением Правительства РФ от 7 декабря 1996 г. № 1425.

Границы и режим округов санитарной охраны курорта Анапа установлены постановлением Совета Министров РСФСР от 30 января 1985 г. №45.

Согласно указу Президента РФ от 22 сентября 1994 г. № 1954 данная особо охраняемая природная территория (ООПТ) образована в целях сохранения уникальных природных, лечебных и оздоровительных факторов курорта Анапа для лечения и отдыха детей и подростков Российской Федерации.

Южнее проектируемого объекта, на расстоянии более 10 км расположен государственный природный заповедник «Утриш». Данная территория утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 2 сентября 2010 года N 1436-р «Об учреждении государственного природного заповедника «Утриш». Ввиду значительной удаленности от проектируемого объекта воздействие на данную ООПТ принято незначительным и не рассматривается в данном разделе.

### **10.2 Воздействие на природные комплексы особо охраняемых природных территорий**

#### **10.2.1 Период строительства**

Природопользование изменяет естественное состояние особо охраняемых природных территорий, поскольку косвенно и непосредственно влияет на характеристики вещественных и энергетических потоков в элементах природных и преобразованных ландшафтов. Строительство и эксплуатация магистральных трубопроводов является фактором воздействия на компоненты природного ландшафта, который может вызвать

незначительное физическое, химическое загрязнение воздушного, водного бассейна территории и почвенного покрова.

**Таблица 10.2-1 Возможное изменение компонентов ландшафта ООПТ при строительстве и эксплуатации объектов газопровода**

Компонент ландшафта	Потенциальные изменения	Воздействие близлежащее на ООПТ
Приземный слой атмосферы	Незначительное и непродолжительное увеличение концентраций взвешенных веществ, сажи и т.п. в результате работы строительной техники. Непродолжительные шумовые эффекты строительной техники.	Концентрация загрязняющих веществ не превышает 0,8 ПДК
Почвенный покров	Активизация поверхностного смыва. Интенсификация склоновой и овражной эрозии.	Воздействие отсутствует
Растительный покров	Уничтожение естественных растительных сообществ и как следствие обеднение видового состава растений в районе строительства. Повышение вероятности возникновения лесных пожаров Нарушение растительного покрова в ходе эрозии почв.	Воздействие отсутствует
Животный мир	Эффект присутствия шума от строительной техники. Возможное загрязнение территории.	Воздействие отсутствует
Поверхностные воды	Нарушение естественного режима стока временных водотоков. Трансформация механического и химического состава русловых отложений. Локальное изменение направленности и интенсивности русловых деформаций.	Воздействие отсутствует

Компонент ландшафта	Потенциальные изменения	Воздействие близлежащее на ООПТ
Грунтовые и подземные воды	Возможное изменение условий питания подземных водоносных горизонтов. Возможное нарушение фонового режима грунтовых и подземных вод. Изменение условий защищённости и качества подземных вод.	Воздействие отсутствует

Согласно Федеральному закону от 14.03.1995 г. №33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях», а также Федеральному закону от 23.02.95 № 26-ФЗ «О природных лечебных ресурсах, лечебно-оздоровительных местностях и курортах» курортный регион Анапа относится к особо охраняемым природным территориям. Согласно СанПиН 2.1.6.1032-01 при размещении объекта на участке, прилегающем к территории ООПТ, нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферу должны быть достигнуты на границе ООПТ с учетом понижающего коэффициента 0,8 ПДК. Согласно материалам раздела 3 при производстве работ концентрация загрязняющих веществ на границе зоны санитарной охраны курортного региона Анапа не превысит показателя 0,8 ПДК.

Шумовое воздействие на фауну курортного региона Анапа, вероятнее всего, будет крайне слабым, ввиду удаленности участка строительства от границы ООПТ на расстояние не менее 200 м.

### 10.2.2 Период эксплуатации

В период эксплуатации, при отсутствии аварийных ситуаций, воздействие на природные комплексы и ландшафты, находящиеся на территории зоны горно-санитарной охраны курорта Анапа не прогнозируется.

### 10.3 Мероприятия по охране природных комплексов особо охраняемых природных территорий

Специальные мероприятия по охране природных комплексов и ландшафтов ООПТ при строительстве, эксплуатации газопровода не требуются, ввиду отсутствия воздействия на ООПТ в эти периоды.



ООО «Питер Газ»

# **МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА «ЮЖНЫЙ ПОТОК» (РОССИЙСКИЙ СЕКТОР)**

**Проектная документация**

**РАЗДЕЛ 7**

**Мероприятия по охране окружающей среды**

**Часть 2**

**Береговой участок**

**Книга 1**

**Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).**

**Текстовая часть**

**16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1(2)**

**Стр. 294-669**

Москва  
2013



ООО «Питер Газ»

# МОРСКОЙ УЧАСТОК ГАЗОПРОВОДА «ЮЖНЫЙ ПОТОК» (РОССИЙСКИЙ СЕКТОР)

Проектная документация

## РАЗДЕЛ 7

Мероприятия по охране окружающей среды

### Часть 2

Береговой участок

### Книга 1

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС).

Текстовая часть

16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1(2)

Стр. 294-669

Первый заместитель генерального  
директора по инжинирингу

Главный инженер проекта

А.А. Архипов

Н.А. Чугунова

Москва  
2013

Проектная организация ООО «Питер Газ» заверяет, что проектная документация разработана в соответствии с заданием на проектирование, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, действующим законодательным, нормативным правовым актам Российской Федерации, нормативным техническим документам, в части не противоречащим Федеральному закону «О техническом регулировании» и Градостроительному кодексу Российской Федерации, специальным техническим условиям.

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

ФИО	Должность	Подпись	Дата
Бадюков И.Д.	Начальник Управления экологии		11.11.2013
Ермаков П.Н.	Заместитель начальника Управления экологии		11.11.2013
Каштанова И.Е.	Начальник отдела ОВОС		11.11.2013
Перовская М.Н.	Начальник сектора отдела ОВОС		11.11.2013
Журавлев Е.А.	Начальник сектора отдела ОВОС		11.11.2013
Быстров В.О.	Начальник сектора отдела ОВОС		11.11.2013
Уваров О.А.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Матико И.И.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Егорочкина В.В.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Гаевский Е. И.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Кудимова А.А.	Главный специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Скрепнюк Е.А.	Ведущий специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Кадыров Д.Э.	Ведущий специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Пушкина П.Р.	Ведущий специалист отдела ОВОС		11.11.2013
Шокина О.И.	Начальник отдела ПЭМиК		11.11.2013
Толошная Е.А.	Начальник сектора отдела ПЭМиК		11.11.2013
Романова Н.А.	Начальник сектора отдела ПЭМиК		11.11.2013
Рендаков А.В.	Главный специалист отдела ИЭИ		11.11.2013

**СОСТАВ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ**

<b>Номер тома</b>	<b>Обозначение</b>	<b>Наименование</b>	<b>Примечание</b>
<b>Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)</b>			
Раздел 1 Часть 1	16/13/2013-П-ПЗ1	Состав проектной документации	Актуальный состав см. в данном томе.



## СОДЕРЖАНИЕ

### ВВЕДЕНИЕ

#### 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

- 1.1. Краткая информация о проекте
- 1.2. История и цели проекта, акционеры
- 1.3. Описание и анализ основных альтернатив
  - 1.3.1. Нулевой вариант – отказ от намечаемой деятельности
  - 1.3.2. Танкерные перевозки сжиженного природного газа
  - 1.3.3. Сухопутный газопровод
  - 1.3.4. Морские варианты газопровода
  - 1.3.5. Альтернативы российского сектора газопровода «Южный поток»
- 1.4. Обзор технических решений
  - 1.4.1. Расположение трассы морского участка газопровода «Южный поток» (береговой участок)
  - 1.4.2. Конструктивные особенности газопровода
  - 1.4.3. Методы производства строительных работ
  - 1.4.4. Испытания и подготовка к эксплуатации
  - 1.4.5. Вывод из эксплуатации
  - 1.4.6. График строительства
- 1.5. Описание возможных видов воздействия на окружающую среду намечаемой деятельности
- 1.6. Применяемые законодательные и нормативные акты
  - 1.6.1. Международные природоохранные правовые акты
  - 1.6.2. Национальные правовые акты в области охраны окружающей среды и природопользования при строительстве морского участка газопровода «Южный поток» в пределах российского сектора
  - 1.6.3. Национальные правовые акты и руководства по ОВОС
- 1.7. Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду

#### 2. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

- 2.1. Особо охраняемые природные территории
- 2.2. Водоохранные зоны и прибрежно-защитные полосы
- 2.3. Лесные участки
- 2.4. Ареалы обитания редких видов растений и животных
- 2.5. Объекты культурного наследия
- 2.6. Пересекаемые коммуникации

#### 3. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

---

### 3.1. Климат и состояние атмосферного воздуха

---

#### 3.1.1. Климатические условия

---

#### 3.1.2. Температурный режим

---

#### 3.1.3. Ветровой режим

---

#### 3.1.4. Режим осадков

---

#### 3.1.5. Туманы

---

#### 3.1.6. Снежный покров

---

#### 3.1.7. Атмосферные условия, способствующие накоплению (рассеиванию) вредных примесей в атмосфере

---

#### 3.1.8. Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения проектируемого газопровода

---

### 3.2. Воздействие на атмосферный воздух

---

#### 3.2.1. Период строительства

---

#### 3.2.2. Период эксплуатации

---

### 3.3. Мероприятия по охране атмосферного воздуха

---

### 3.4. Расчет платы за негативное воздействие на атмосферный воздух

---

## **4. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ**

---

### 4.1. Характеристика геологических условий

---

#### 4.1.1. Геоморфология и рельеф

---

#### 4.1.2. Геологическое строение

---

#### 4.1.3. Формации коренных пород

---

#### 4.1.4. Фациально-генетические комплексы четвертичных отложений

---

#### 4.1.5. Инженерно-геологические условия

---

#### 4.1.6. Гидрогеологические условия

---

#### 4.1.7. Гидрохимическая характеристика и оценка уровня загрязнения грунтовых вод

---

#### 4.1.8. Опасные экзогенные геологические процессы и гидрологические явления

---

### 4.2. Воздействие на геологическую среду

---

#### 4.2.1. Период строительства

---

#### 4.2.2. Период эксплуатации

---

### 4.3. Мероприятия по снижению возможного негативного воздействия на геологическую среду

---

#### 4.3.1. Организационно-технические мероприятия

---

#### 4.3.2. Мероприятия по предотвращению техногенного подтопления

---

#### 4.3.3. Мероприятия по предотвращению линейной эрозии, оврагообразования и формирования промоин

---

#### 4.3.4. Мероприятия по предотвращению / минимизации загрязнения

---

грунтовых вод

## **5. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНУЮ СРЕДУ**

- 5.1. Краткая характеристика поверхностных водных объектов
  - 5.1.1. Общая характеристика гидрографической сети региона
  - 5.1.2. Морфометрия и гидрологический режим водотоков, пересекаемых газопроводом
  - 5.1.3. Гидрохимическая характеристика речных вод
- 5.2. Воздействие на водную среду
  - 5.2.1. Период строительства
  - 5.2.2. Период эксплуатации
- 5.3. Мероприятия по снижению возможного негативного воздействия на водную среду
- 5.4. Предложения по расчету нормативов допустимых сбросов
- 5.5. Расчет платы за негативное воздействие на водные объекты

## **6. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЧВЕННЫЙ ПОКРОВ И УСЛОВИЯ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ**

- 6.1. Ландшафтная характеристика
  - 6.1.1. Общая ландшафтная структура района строительства
  - 6.1.2. Ландшафтная структура участка строительства
- 6.2. Характеристика почвенного покрова и условий землепользования
  - 6.2.1. Структура почвенного покрова
  - 6.2.2. Состав и свойства почв
- 6.3. Характеристика агрохимических свойств почв
  - 6.3.1. Содержание органического углерода (гумусированность)
  - 6.3.2. Гранулометрический состав
  - 6.3.3. Щелочно-кислотные условия
- 6.4. Обеспеченность почв элементами питания растений
  - 6.4.1. Показатели солонцеватости и засоления
  - 6.4.2. Содержание поглощенных катионов кальция и магния
- 6.5. Воздействие на ландшафты, почвенный покров и условия землепользования
  - 6.5.1. Период строительства
  - 6.5.2. Период эксплуатации
- 6.6. Мероприятия по охране почвенного покрова и земельных ресурсов
  - 6.6.1. Рекультивация нарушенных земель

## **7. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР**

- 7.1. Характеристика растительного мира

---

7.1.1. Флористическая характеристика

---

7.1.2. Редкие виды растений

---

7.1.3. Структура растительного покрова

---

7.2. Воздействие на растительный мир

---

7.2.1. Период строительства

---

7.2.2. Период эксплуатации

---

7.3. Мероприятия по охране растительного мира

---

## **8. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЖИВОТНЫЙ МИР НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

---

8.1. Характеристика животного мира наземных экосистем

---

8.2. Воздействие на животный мир наземных экосистем

---

8.2.1. Период строительства

---

8.2.2. Период эксплуатации

---

8.3. Мероприятия по охране животного мира наземных экосистем

---

8.3.1. Период строительства

---

8.3.2. Период эксплуатации

---

8.4. Расчёт ущерба животному миру

---

## **9. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЖИВОТНЫЙ МИР ВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

---

9.1. Характеристика животного мира водных экосистем

---

9.1.1. Фитопланктон

---

9.1.2. Зоопланктон

---

9.1.3. Зообентос

---

9.1.4. Ихтиофауна

---

9.2. Воздействие на животный мир водных экосистем

---

9.2.1. Период строительства

---

9.2.2. Период эксплуатации

---

9.3. Мероприятия по охране животного мира водных экосистем

---

## **10. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭКОСИСТЕМЫ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

---

10.1. Характеристика особо охраняемых природных территорий и объектов района

---

10.2. Воздействие на природные комплексы особо охраняемых природных территорий

---

10.2.1. Период строительства

---

10.2.2. Период эксплуатации

---

10.3. Мероприятия по охране природных комплексов особо охраняемых природных территорий

---

<b>11. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ</b>	<b>294</b>
11.1. Характеристика объекта как источника образования отходов	294
11.1.1. Период строительства	294
11.1.1.1. Подготовительный этап	295
11.1.1.2. Основной период строительства	295
11.1.1.3. Социальная инфраструктура	296
11.1.2. Период эксплуатации	300
11.2. Расчет и обоснование объемов образования отходов	302
11.2.1. Период строительства	302
11.2.2. Период эксплуатации	327
11.3. Определение класса опасности отходов	333
11.4. Виды, физико-химическая характеристика и места образования отходов	338
11.5. Требования к местам временного накопления отходов	347
11.6. Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов	349
11.6.1. Мероприятия по временному складированию отходов	349
11.6.2. Мероприятия по транспортировке отходов	351
11.7. Расчёт платы за размещение отходов	352
<b>12. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ</b>	<b>356</b>
12.1. Фоновые значения физических параметров среды	356
12.1.1. Фоновые значения шумовых параметров среды	356
12.1.2. Фоновые значения электромагнитных параметров среды	361
12.1.3. Фоновые значения вибрационных параметров среды	362
12.2. Воздействие физических факторов	363
12.2.1. Период строительства	363
12.2.2. Период эксплуатации	376
12.3. Мероприятия по минимизации воздействия физических факторов на окружающую среду	388
12.4. Определение размеров минимальных расстояний от площадки ДОУ (газопровода) до объектов, зданий и сооружений	388
<b>13. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА</b>	<b>389</b>
13.1. Социально-экономические условия	389
13.1.1. Основные сведения о социально-экономических условиях	389
13.1.2. Демографическая ситуация	392
13.1.3. Занятость и доходы населения	403

13.1.4.	Жилищная инфраструктура	409
13.1.5.	Экономическая характеристика	414
13.1.6.	Транспортная инфраструктура	424
13.1.7.	Образование	426
13.1.8.	Здравоохранение	430
13.1.9.	Культурно-досуговый комплекс и туристическая инфраструктура	433
13.1.10.	Характер землепользования	438
13.2.	Санитарно-эпидемиологические и медико-биологические условия	438
13.2.1.	Санитарно-эпидемиологические условия	438
13.3.	Воздействие на социально-экономические условия	448
13.3.1.	Период строительства	448
13.3.2.	Период эксплуатации	450
13.4.	Мероприятия по повышению социально-экономической эффективности положительных аспектов воздействия проекта на социально-экономические условия	451
<b>14.</b>	<b>ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ</b>	<b>453</b>
14.1.	Период строительства	453
14.1.1.	Виды аварийных ситуаций	453
14.1.2.	Оценка вероятности возникновения крупной аварии	465
14.2.	Период эксплуатации	466
14.2.1.	Данные о технологии и оборудовании	466
14.2.2.	Анализ условий возникновения и развития аварий	469
14.2.3.	Оценка риска аварий	483
14.2.4.	Влияние аварийных ситуаций на компоненты окружающей среды	485
14.3.	Мероприятия по предупреждению возникновения аварийных ситуаций	486
14.3.1.	Мероприятия по предупреждению возникновения аварийных ситуаций на складе ГСМ в период строительства	486
14.3.2.	Мероприятия по уменьшению риска аварий в период эксплуатации	488
<b>15.</b>	<b>ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ</b>	<b>490</b>
15.1.	Производственный экологический контроль за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	490
15.1.1.	Период строительства	491
15.1.2.	Период эксплуатации	498
15.2.	Производственный экологический мониторинг состояния	505
Раздел 7 Мероприятия по охране окружающей среды		10
Часть 2 Береговой участок		

атмосферного воздуха	
15.2.1. Период строительства	505
15.2.2. Период эксплуатации	512
15.3. Производственный экологический мониторинг вредного физического воздействия на атмосферный воздух	518
15.3.1. Период строительства	518
15.3.2. Период эксплуатации	521
15.4. Производственный экологический контроль за соблюдением нормативов водопотребления и водоотведения	524
15.4.1. Период строительства	524
15.4.2. Период эксплуатации	528
15.5. Мониторинг воздействия на поверхностные воды	528
15.5.1. Период строительства	528
15.5.2. Период эксплуатации	533
15.6. Мониторинг воздействия на донные отложения	536
15.6.1. Период строительства	536
15.6.2. Период эксплуатации	538
15.7. Мониторинг воздействия на геологическую среду	539
15.7.1. Мониторинг опасных экзогенных процессов и гидрогеологических явлений (ОЭГПиГЯ)	540
15.7.2. Мониторинг опасных эндогенных процессов	545
15.7.3. Мониторинг воздействия на подземные воды	550
15.8. Мониторинг воздействия на почвенный покров	553
15.8.1. Период строительства	553
15.8.2. Период эксплуатации	558
15.9. Мониторинг воздействия на растительный покров	558
15.9.1. Период строительства	559
15.9.2. Период эксплуатации	562
15.10. Мониторинг воздействия на животный мир	564
15.10.1. Мониторинг воздействия на животный мир наземных экосистем	564
15.10.2. Мониторинг воздействия на животный мир водных экосистем	570
15.11. Мониторинг при обращении с отходами производства и потребления	573
15.11.1. Период строительства	573
15.11.2. Период эксплуатации	582
15.12. Мониторинг состояния окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций	583

15.12.1. Период строительства	584
15.12.2. Период эксплуатации	588
15.13. Инспекционный экологический контроль (ИЭК)	592
15.13.1. Общие положения	592
15.13.2. Цели, задачи и объекты инспекционного экологического контроля	592
15.13.3. Основные методы, используемые при проведении ИЭК	596
15.13.4. Основной перечень природоохранной документации, проверяемой в ходе ИЭК	599
15.13.5. Перечень контролируемых проектных решений по охране ООС	600
15.13.6. Акты проверки соблюдения природоохранных требований	601
15.13.7. Периодические информационные отчеты	602
15.14. Сводный регламент объемов мониторинговых исследований	603
<b>16. СВОДНАЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА</b>	<b>616</b>
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	<b>617</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>619</b>



## **11 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ**

### **11.1 Характеристика объекта как источника образования отходов**

#### **11.1.1 Период строительства**

При производстве строительных работ объектов линейной части газопроводов и работ методом микротоннелирования образование отходов производства и потребления происходит на всех этапах строительства: в подготовительный период по обустройству площадок, в основной период строительства, в период работ методом микротоннелирования и на завершающем этапе строительства.

Воздействие строительно-монтажных работ является обратимым, так как при завершении укладки и обратной засыпки трубопроводов территория больше не будет подвергаться негативному воздействию, и нарушенные экосистемы будут восстанавливаться.

Особенности обращения с отходами на этапе строительства заключаются в следующем:

- воздействие на окружающую среду незначительное, ограниченное сроками строительства;
- отсутствие длительного накопления строительных отходов – вывоз в места утилизации, обезвреживания или захоронения ведется непосредственно в процессе производства строительных работ;
- технологические процессы строительства базируются на наиболее эффективном использовании сырьевых материалов и оборудования, что обеспечивает минимальное количество отходов строительства.

Основными источниками образования отходов на этапе строительства объектов газопровода являются:

- подготовительные работы;
- земельные работы;
- строительно-монтажные работы (сварочные, изоляционные и другие), включая испытание трубопроводов;
- эксплуатация автотранспортной, строительной техники и механизмов;
- жизнедеятельность рабочего персонала;
- работы методом микротоннелирования.

### **11.1.1.1 Подготовительный этап**

В подготовительный период проводятся работы по расчистке территории строительства от лесонасаждений. Пни после корчевания вывозятся для захоронения на полигон.

До начала основных земляных работ плодородный грунт с полосы строительства должен быть снят и перемещен во временный отвал для дальнейшего использования при благоустройстве и восстановлении земель, а излишний – для передачи землепользователю.

Во время инженерной подготовки территории строительной площадки, а также рытья траншей для укладки трубопроводов в отход поступает грунт, образовавшийся при проведении земляных работ, не загрязненный опасными веществами.

### **11.1.1.2 Основной период строительства**

Для подготовки временных площадок и подъездных дорог будет использованы песок и щебень. Материалы будут укладываться в толщину по 10-20 см и уплотняться. После проведения всех строительных работ щебеночное и песчаное основания демонтируются, строительные материалы вывозятся на захоронение.

Земляные сооружения, используемые для временных объектов строительства, кроме существующих дорог, после завершения строительства газопровода разбираются с вывозом насыпного грунта в места его размещения. При разборке временных проездов также происходит высвобождение непригодного для дальнейшего использования грунта.

Для освещения производственных помещений и территории площадок строительства используются светильники, оснащенные люминесцентными трубчатыми лампами. Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак, поступают в отход.

При проведении сварочных работ образуются отходы в виде огарков. Сварочные электроды поступают в картонной упаковке, в результате распаковки остатки в отход поступают отходы картона незагрязненные.

Монтаж технологического оборудования, устройство временных инженерных сетей, оборудование распределительными щитами и разводкой для подключения механического инструмента и выполнения газосварочных работ сопровождаются образованием следующих отходов: отходы бетона в кусковой форме, отходы, лом черных металлов несортированный.

В процессе выправки, обрезки деформированных концов и повреждений поверхности труб, при зачистке шва после сварочных работ, а также при демонтаже канализационных труб предполагается образование отходов – лом черных металлов несортированный.

При выполнении окрасочных и гидроизоляционных работ образуется отход в виде использованной тары с остатками расходуемого материала.

При проведении строительных работ методом микротоннелирования образуются отход – буровой шлам.

При демонтаже изоляции временных амбаров-накопителей происходит образование отхода полиэтиленовой пленки.

При демонтаже кабеля происходит образование отхода изолированных проводов и кабелей.

В качестве основных источников электроэнергии предусматриваются дизельные электростанции (ДЭС) с генераторами. Основными производственными отходами, которые образуются при обслуживании этого оборудования, являются: отработанные масла, отработанные фильтры топлива, промасленная ветошь и песок загрязненный (сорбент).

Для хранения дизельного топлива на нужны ДЭС предусмотрены горизонтальные резервуары объемами 25 м<sup>3</sup> и 50 м<sup>3</sup>. В процессе зачистки резервуаров намечается образование шлама очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гудронаторов) от нефти и нефтепродуктов.

От использования в различные этапы строительства строительного оборудования и механизмов образуются следующие виды отходов – промасленная ветошь, загрязненный песок.

Автотранспорт и строительная техника, задействованная при производстве работ, не требует технического обслуживания на строительных площадках. Техническое обслуживание и ремонт будут производить организации-владельцы на своих ремонтно-прокатных базах в соответствии с регламентами технической эксплуатации машин или в специализированных СТО.

Для очистки поверхностного стока с площадок строительства предполагается установка очистных сооружений ливневых вод. Также на выезде с территории строительной площадки организуется мойка колес автотранспорта. Для мойки колес автотранспорта предусмотрена очистная установка, оборудованная системой оборотного водоснабжения. В результате работы очистных сооружений будут образовываться отходы в виде осадка при механической очистке сточных вод и пленка нефтепродуктов, отработанные фильтрующие загрузки.

### **11.1.1.3 Социальная инфраструктура**

Проживание рабочего персонала и медицинское обслуживание (в случае необходимости) будет организовано в ближайшем населенном пункте. Питание организуется в санитарно-бытовых помещениях (блок-боксах) в пределах строительных

площадок привозной едой, фасованной в одноразовую посуду. В целях обеспечения персонала питьевой водой на площадках предусматриваются питьевые установки (кулеры), снабженные сменными (возвратными) емкостями объемом 19 литров.

В результате жизнедеятельности рабочего персонала образуется мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный) и отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки, пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства.

Рабочий персонал обеспечивается спецодеждой. При проведении работ образуются отходы потребления в виде отхода кожаной обуви, потерявшей потребительские свойства, в результате замены спецобуви, а также обрезки и обрывки тканей смешанных в результате замены спецодежды.

В таблице 11.1-1 представлен перечень отходов, образующихся при строительстве, при обслуживании и обеспечении основного строительного производства, а также объектов социальной инфраструктуры.

**Таблица 11.1-1 Характеристика строительной деятельности, сопровождающейся образованием отходов**

Вид деятельности	Осуществляемые работы	Вещества, материалы, изделия, переходящие в состояние «отход»	Наименование отхода
<b>Подготовительные работы</b>			
Подготовка полосы строительства	Расчистка строительной площадки от лесорастительности	Деревья, кустарники	Отходы корчевания пней
	Подготовка строительных площадок, рытье траншей	Излишки грунта	Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами
<b>Общестроительные работы</b>			
Строительные работы	Освещение производственных помещений и территории площадки строительства	Ртутные лампы	Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак
	Строительные работы	Бетон	Отходы бетона в кусковой форме
	Строительные, демонтажные работы	Трубы, арматура	Лом черных металлов в кусковой форме

Вид деятельности	Осуществляемые работы	Вещества, материалы, изделия, переходящие в состояние «отход»	Наименование отхода
			незагрязненной
	Сварочные работы	Электроды	Остатки и огарки сварочных электродов
	Распаковка оборудования	Картонные коробки	Отходы упаковочного картона незагрязненные
	Лакокрасочные работы, гидроизоляционные работы	Пустые банки из-под краски, грунтовки	Отходы лакокрасочных средств
	Демонтажные работы	Кабель	Отходы изолированных проводов и кабелей
	Демонтаж щебеночных оснований	Щебень	Строительный щебень, потерявший потребительские свойства
	Демонтаж песчаных оснований	Песок	Отходы песка, не загрязненного опасными веществами
Микротоннелирование	Буровые работы	Буровой шлам	Прочие твердые минеральные отходы (Отработанный буровой шлам)
	Демонтаж амбаров-накопителей	Полиэтиленовая пленка	Отходы полиэтилена в виде пленки
Эксплуатация строительного оборудования, механизмов и техники	Замена масел	Масла	Масла промышленные отработанные
	Замена фильтров	Фильтры	Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедших в другие пункты (Фильтры отработанные, загрязненные нефтепродуктами)
	Обслуживание оборудования, механизмов	Ветошь	Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15 % и более)

Вид деятельности	Осуществляемые работы	Вещества, материалы, изделия, переходящие в состояние «отход»	Наименование отхода
	Сбор нефтепроливов	Песок (сорбент)	Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15 % и более)
	Зачистка резервуаров	Шлам из резервуаров дизтоплива	Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гудронаторов) от нефти и нефтепродуктов
Эксплуатация очистных сооружений	Эксплуатация очистных сооружений	Всплывающие нефтепродукты (пленка)	Всплывшая пленка из нефтеуловителей (бензиноуловителей)
	Эксплуатация очистных сооружений	Осадок отстойника	Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (осадки очистных сооружений)
	Замена фильтрационной загрузки очистных сооружений	Угольная загрузка (сорбент)	Угольные фильтры отработанные, загрязненные минеральными маслами (содержание масел менее 15%)
	Замена фильтрационных материалов очистных сооружений	Синтетические фильтры	Фильтры синтетические отработанные, загрязненные нефтепродуктами
<b>Социальная инфраструктура</b>			
Жизнедеятельность работающих на предприятии	Жизнедеятельность работающих на предприятии	Твердый бытовой мусор	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)
	Жизнедеятельность работников	Биотуалеты	Отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственные стоки
	Питание работников	Одноразовая пластиковая посуда	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая

Вид деятельности	Осуществляемые работы	Вещества, материалы, изделия, переходящие в состояние «отход»	Наименование отхода
			потребительские свойства
Обеспечение работников спецодеждой	Замена спецодежды	Спецодежда	Обрезки и обрывки тканей смешанных
Обеспечение работников спецодеждой	Замена спецобуви	Спецобувь	Обувь кожаная рабочая, потерявшая потребительские свойства
Обеспечение офисной техникой	Замена картриджей печатной офисной техники	Катридж для принтера	Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие пункты (отработанные картриджи)

### 11.1.2 Период эксплуатации

Основными источниками образования отходов на этапе эксплуатации являются:

- освещение площадки и помещений;
- эксплуатация аварийной дизельной электростанции (ДЭС);
- жизнедеятельность персонала.

Для наружного освещения площадки ДООУ и помещений предусматриваются источники света, оснащенные люминесцентными ртутьсодержащими лампами. По истечении срока службы лампы подлежат замене.

В первый год эксплуатации предполагается тестирование параметров работы ДЭС, по необходимости будет проводится замена масла, сопровождающаяся образованием отработанного масла, промасленная ветошь, фильтрующие элементы смазки оборудования, загрязненный песок.

В результате жизнедеятельности рабочего персонала образуется мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный).

С целью перехвата дождевых и паводковых вод, стекающих с территории с нагорной стороны площадки ДООУ, устраиваются водоотводные каналы, дренажная система которых предусмотрена с гравийным заполнителем. Для очистки ливневых сточных вод

от взвешенных частиц и нефтепродуктов, поступление которых возможно в незначительном количестве при периодическом обслуживании сооружений ДООУ, в пониженной части площадки устраиваются дренажные канавы с гравийно-сорбентным наполнителем. В качестве сорбента предусматривается нетканый материал ПНСН.

Ввиду отсутствия постоянного персонала и автотранспортных средств на площадке ДООУ возможное воздействие на водную среду прогнозируется незначительным, поэтому замена сорбента в водоотводных канавах предусмотрена один раз в 5 лет.

В таблице 11.1-2 представлен перечень отходов, образующихся при эксплуатации и обслуживании объекта предприятия.

**Таблица 11.1-2 Характеристика хозяйствующей деятельности, сопровождающейся образованием отходов**

Вид деятельности	Осуществляемые работы	Вещества, материалы, изделия, переходящие в состояние «отход»	Наименование отхода
Эксплуатация оборудования и механизмов	Освещение производственных помещений и территории площадки строительства	Ртутные лампы	Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак
	Замена масел	Масла	Масла промышленные отработанные
	Замена фильтров	Фильтры	Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедших в другие пункты (Фильтры отработанные, загрязненные нефтепродуктами)
	Обслуживание оборудования, механизмов	Ветошь	Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15 % и более)
	Сбор нефтепроливов	Песок (сорбент)	Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15 % и более)
Эксплуатация системы водоотводных	Замена сорбента	Сорбент нетканый ПНСН	Фильтровочные и поглотительные отработанные массы,



Вид деятельности	Осуществляемые работы	Вещества, материалы, изделия, переходящие в состояние «отход»	Наименование отхода
канавы			загрязненные опасными веществами (Отработанный сорбент загрязненный)
Жизнедеятельность персонала	Жизнедеятельность работающих на предприятии	Твердый бытовой мусор	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)

## 11.2 Расчет и обоснование объемов образования отходов

### 11.2.1 Период строительства

#### 11.2.1.1 Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак (Код по ФККО: 353 301 00 13 01 1)

При использовании осветительных приборов, оснащенных люминесцентными лампами, для освещения производственных площадок и помещений образуется отход в виде ртутных ламп, люминесцентных ртутьсодержащих трубок отработанных и брака.

Для освещения помещений используются лампы люминесцентные прямые ЛБ-20 мощностью 20 Вт; для освещения территории - дуговые ртутные люминесцентные лампы ДРЛ-250 и ДЛР-400 мощностью 250 Вт и 400 Вт соответственно.

Расчет нормативного количества образования отработанных люминесцентных и ртутных ламп проведен на основании данных о количестве и сроке службы марок ламп, используемых для освещения, в соответствии с нормативно-методическими документами: «Методика расчетов объемов образования отходов. МРО-6-99. Отработанные ртутьсодержащие лампы», (СПб, 1999г.); «Временные методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов производства и потребления», (СПб, 1998г.); «Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления» (ГУ НИЦПУРО, М., 2003).

Нормативная масса отработанных люминесцентных ламп, подлежащих утилизации, определяется по формуле:

$$M = \sum N_i \cdot m_i, \text{ т/год}$$

$$N_i = \frac{n_i}{q_i} \cdot t_i$$

- где:  $M$  – годовой норматив образования отходов, т/год  
 $N_i$  – годовое количество ламп, подлежащих замене, шт./год  
 $n_i$  – количество установленных  $i$ -ой марки, в том числе:  
 $t_i$  – фактическое количество часов работы лампы  $i$ -той марки, час/год  
 $q_i$  – эксплуатационный срок службы лампы  $i$ -ой марки  
 $m_i$  – средний вес отработанной лампы, кг

Расчет объемов образования отхода ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак представлен в таблице 11.2.1.

**Таблица 11.2-1 Расчет количества образования отработанных ртутных ламп**

Марка лампы	Количество ламп, используемых на предприятии (n)	Срок службы ламп (q)	Количество часов работы одной лампы в году (t)	Количество ламп, подлежащих замене (N)	Вес одной лампы (m)	Вес ламп, подлежащих замене (M)
	шт.	час	час/год	шт./год	т	т/год
ДРЛ-250	35	15000	3650	9	0,000219	0,001971
ДРЛ-400	25	15000	3650	6	0,000274	0,001644
ЛБ-20	20	15000	6570	9	0,000170	0,001530
ИТОГО:	80			24		0,005145

Количество ртутных ламп, отработанных и подлежащих замене и дальнейшей утилизации в год составляет 24 шт./год или 0,005 т/год.

Сбор и накопление отработанных люминесцентных и ртутных ламп осуществляется в закрытом металлическом контейнере в отдельном закрытом помещении.

Отработанные люминесцентные и ртутные лампы передаются специализированной организации для дальнейшего обезвреживания.

### 11.2.1.2 Отходы корчевания пней (Код по ФККО: 173 001 02 01 00 5)

В подготовительный период проводятся работы по расчистке территории строительства от лесонасаждений.

Вырубка и вывоз древесины допускается после отвода земель под строительство и получения генподрядчиком лесорубочного билета. Расчистка от леса осуществляется механизированным способом. Не допускается ведение работ способами, вызывающими эрозию почв, приводящими к уничтожению подроста и порчи ценных пород деревьев за границей полосы отвода.

Строительство газопровода затрагивает территорию Анапского участкового лесничества, а именно 1 и 2 выдела 5-го квартала. Общая площадь нарушаемых земель лесного фонда составляет 4,97 га, в том числе 3,54 га – в 1-м выделе и 1,43 га во 2-м выделе. В пределах лесных выделов, изымаемых под размещение объектов газопровода, присутствуют многолетние насаждения в виде среднеплотных древостоев преимущественно из низкоствольного дуба с примесью граба и единичным можжевельником красным.

Расчет объемов древесины с земель лесного фонда проведен с учетом таксации Анапского лесхоза (см. Приложение В тома 7.2.2, арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2) и представлен в таблице 11.2-2.

**Таблица 11.2-2 Расчет объемов древесины с земель лесного фонда**

Многолетние насаждения	Продуктивность в пределах площадей освоения, куб. м		
	Деловая древесина (50%)	Дровяная древесина (30%)	Пни (20%)
1-ый выдел (площадь освоения 3,54 га, продуктивность 30 м <sup>3</sup> /га)			
Дуб (60%)	31,2	21,6	10,8
Граб (40%)	20,81	14,4	7,22
2-й выдел (площадь освоения 1,43 га, продуктивность 20 м <sup>3</sup> /га)			
Дуб (70%)	9,8	6,8	3,4
Граб (20%)	2,8	1,94	0,97
Можжевельник красный (10%)	14,01	0,97	0,49

Деловая и дровяная древесины будут передаваться лесничеству. Порубочные остатки и пни после корчевания вывозятся для захоронения на ближайший лицензируемый полигон.

По землям сельхоз угодий трасса проектируемого газопровода пересекает агроценозы виноградников. Принимаем, что на 1 га находится 2222 куста (с учетом расстояния между кустами 1,5 м и расстоянием между рядами 3 м). Таким образом, в полосе отвода площадью 43,027233 га будет посажено 95607 кустов. В соответствии ГОСТ 2708-75 «Лесоматериалы круглые. Таблицы объемов» рассчитан объем древесины. С учетом количества кустов объем древесины от расчистки виноградников составляет 353,7 м<sup>3</sup>.

Расчет количества древесных отходов проводится на основании расчетной формулы ниже и представлен в таблице 11.2-3

$$M = V \cdot \rho$$

где:  $M$  – количество отхода в виде пней и порубочных остатков, т

$V$  – объем древесной породы, м<sup>3</sup>

$\rho$  – плотность древесины, т/м<sup>3</sup>

**Таблица 11.2-3 Расчет количества образования древесных отходов**

Порода	Объем порубочных остатков, м <sup>3</sup>	Плотность, т/м <sup>3</sup>	Количество отхода, т
Дуб	14,2	0,6	8,52
Граб	8,19	0,6	4,914
Можжевельник	0,49	0,5	0,245
Виноградники	353,7	0,4	141,48
Всего:			155,159

Расчетное количество древесных отходов составляет 155,159 тонн в период строительства.

### 11.2.1.3 Отработанный буровой шлам (Код по ФККО: 314 000 00 00 00 0)

Из стартовой шахты проходческий микроцит осуществляет проходку при избыточном давлении воды в забое. Подача бурового раствора к режущей головке и отсос образовавшейся пульпы выполняются насосами, установленными на поверхности рядом со стартовой шахтой. Отработанная пульпа насосами подается в сепараторную установку, вода из которого повторно используется в проходке тоннеля. В состав установки будут входить несколько этапов виброустановок, имеющих сетчатые фильтры физического грохочения и гидроциклоны для разделения и осаждения жидкого шлама, от крупных камней (60 мм) до мелочи (менее 0,1 мм). Система регенерации промывочной жидкости должна предусматривать следующие ступени очистки промывочной жидкости: вибросито-0,16 мм; пескоотделитель-0,74 мм; илоотделитель-0,025 мм; центрифуга-0,005мм.

Приготовление бурового раствора ведется в растворяющем узле, входящем в состав бурового комплекса. Буровой раствор приготавливают в бентонитовом смесителе, где техническая вода смешивается с глинопоршком в требуемых пропорциях. Контроль за параметрами бурового раствора осуществляется в процессе бурения, при помощи экспресс-лаборатории.

По данным ПОС расчетный объем выбуренной породы в процессе работ микротоннелирования четырех ниток трубопроводов составляет 51 000 м<sup>3</sup>. Таким образом с учетом плотности 1,4 т/м<sup>3</sup> отход в виде отработанного бурового шлама составит 67 000 тонн.

### 11.2.1.4 Отходы полиэтилена в виде пленки (Код ФККО: 571 029 02 01 99 5)

Образование отхода полиэтиленовой пленки происходит при демонтаже изоляции амбаров-накопителей после проведения работ по проходке микротоннеля.

Амбары-накопители, в количестве 4 шт., предусмотрены для хранения запасов пресной воды на строительные нужды при микротоннелировании. Амбары-накопители воды представляют собой земляные котлованы, устраиваемые частично заглубленными в земле. Дно и стенки котлована выстилаются полиэтиленовой пленкой по ГОСТ 10354-82. Количество пленки необходимой на один котлован составляет 2650 м<sup>2</sup>, общая потребность – 10600 м<sup>2</sup>. Так как запас воды будет храниться в амбарах в теплое время года, для защиты от испарения предусмотрено укрытие амбаров полиэтиленовой пленкой. Расход пленки на один амбар, с учетом закрепления по 1,5 м на каждой стороне – 2510 м<sup>2</sup>, на четыре амбара – 10040 м<sup>2</sup>.

Расчетное количество образования отхода полиэтиленовой пленки при демонтаже четырех амбаров-накопителей с учетом толщины пленки 0,4 мм представлено в таблице 11.2-4.

**Таблица 11.2-4 Расчет количество образования полиэтиленовой пленки**

Потребность в полиэтиленовой пленке на 4 амбара-накопителя, м <sup>2</sup>		Толщина пленки, мм	Объем пленки, м <sup>3</sup>	Плотность пленки, т/м <sup>3</sup>	Количество отхода, т
Дно и стенки	10600	0,4	4,24	0,08	0,339
Укрытие	10040	0,4	4,016	0,08	0,321
ИТОГО:					0,660

#### **11.2.1.5 Отходы упаковочного картона незагрязненные (Код по ФККО: 187 102 02 01 00 5)**

Отходы образуются от распаковки строительных материалов.

При расчете объема образования отхода, использованы данные о расходе строительных материалов, количестве материалов в одной упаковке и весе единицы упаковки из-под материалов.

Количество отхода определяется по формуле:

$$M = \frac{N}{k} \cdot n, \text{ т}$$

где  $N$  – расход материала, т  
 $k$  – количество в 1 упаковке, т  
 $n$  – средний вес 1 упаковки, т

**Таблица 11.2-5 Расчет количества образования упаковочного картона**

№ п/п	Строительный материал	Расход материала, т	Количество в 1 упаковке, т	Средний вес 1 упаковки, т	Количество отхода, т
		N	k	n	M
1	Электроды	7,183	0,005	0,0005	0,718
	ИТОГО:				0,718

#### 11.2.1.6 Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, незагрязнённый опасными веществами (Код по ФККО: 314 011 00 08 99 5)

Во время инженерной подготовки территории строительной площадки в отход поступает грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами.

Также при разработке траншей под трубопроводы и временных проездов происходит образование излишков грунта.

Вывоз излишков грунта будет осуществляться на выработанный карьер строительных песков «Чеконского месторождения» ООО «Стройкарьерсервис», расположенный в Краснодарском крае, Анапский район, хут. Чекон или ближайший специализированный полигон.

По данным ПОС объем непригодного грунта составляет 289840 м<sup>3</sup>. Итого количество грунта, образовавшегося при проведении землеройных работ, незагрязнённого опасными веществами, за период строительства с учетом плотности 1,4 т/м<sup>3</sup> составит – 405776 т в период строительства.

#### 11.2.1.7 Строительный щебень, потерявший потребительские свойства (Код по ФККО: 314 009 02 01 99 5)

При ликвидации временных строительных площадок будет демонтировано щебеночное основание толщиной 20 см.

**Таблица 11.2-6 Расчет количества образования строительного щебня**

Строительная площадка	Размеры участка, м <sup>2</sup>	Объем работ, м <sup>3</sup>	Плотность материала, т/м <sup>3</sup>	Итого отхода, т
Площадка строительства берегового трубопровода	23000,3	4 600,06	1,60	7 360,10
Площадка подготовки плетей трубопровода	46819	9 363,80	1,60	14 982,08
Строительная площадка микротоннеля	15339,8	3 067,96	1,60	4 908,74

Строительная площадка	Размеры участка, м <sup>2</sup>	Объем работ, м <sup>3</sup>	Плотность материала, т/м <sup>3</sup>	Итого отхода, т
Временная подъездная автодорога для строительства микротоннеля	24707,8	4 941,56	1,60	7 906,50
ИТОГО		21 973,38		35 157,420

#### 11.2.1.8 Отходы песка, не загрязненного опасными веществами (Код по ФККО: 314 023 01 01 99 5)

При ликвидации временных строительных площадок будет демонтировано песчаное основание толщиной 10 см.

**Таблица 11.2-7 Расчет количества образования песка**

Строительная площадка	Размеры участка, м <sup>2</sup>	Объем работ, м <sup>3</sup>	Плотность материала, т/м <sup>3</sup>	Итого отхода, т
Площадка временного хранения	5124,6	512,46	1,40	717,44
Площадка строительства берегового трубопровода	23000,3	2 300,03	1,40	3 220,04
Площадка подготовки плетей трубопровода	46819	4 681,90	1,40	6 554,66
Строительная площадка микротоннеля	15339,8	1 533,98	1,40	2 147,57
Временная подъездная автодорога для строительства микротоннеля	24707,8	2 470,78	1,40	3 459,09
Площадка для сооружений на участке берегового примыкания + площадка для пуско-наладочного оборудования для морского трубопровода + площадка, необходимая для подготовки площадки	33655,6	3 365,56	1,40	4 711,78
ИТОГО		14 864,71		20 810,58

#### 11.2.1.9 Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме (Код ФККО: 314 027 01 01 99 5)

По данным ПОС в строительных работах будет использоваться 8109,100 м<sup>3</sup> бетона. Согласно справочным данным «Сборника типовых норм потерь материальных ресурсов в строительстве» (дополнение к РДС 82-202-96), Приложение Л, нормы потерь и отходов для бетона составляет 2 % от расхода материала.

Расчет количества образования отхода в виде бетона представлен в таблице 11.2-8

**Таблица 11.2-8 Расчет количества образования отхода в виде бетонной смеси**

Потребность в бетоне, м <sup>3</sup>	Плотность бетона, т/м <sup>3</sup>	Расход бетона, т	Норма отходов, % от массы	Количество отхода, т
8109,100	2,5	20272,750	2	405,455
ИТОГО:				405,455

**11.2.1.10 Лом черных металлов несортированный (Код по ФККО: 351 301 00 01 99 5)**

Лом черных металлов образуется в результате выправки, обрезки деформированных концов и повреждений поверхности труб, а также при зачистке шва после сварочных работ. Согласно справочным данным «Сборника типовых норм потерь материальных ресурсов в строительстве» (дополнение к РДС 82-202-96), нормы потерь и отходов для трубопроводов составят 2,5 % от расхода материала.

**Таблица 11.2-9 Расчет количества образования лома черных металлов от труб**

Место образования отхода	Тип труб	Протяженность, м	Вес п.м. трубы, т	Норматив образования отхода, %	Итого отхода, т
Линейный участок трубопроводов					
трубопровод № 1	Труба Ø812x39,1 мм	2471,3	0,603	2,5	37,255
трубопровод № 2	Труба Ø812x39,1 мм	2357,8	0,603	2,5	35,544
трубопровод № 3	Труба Ø812x39,1 мм	2310,8	0,603	2,5	34,835
трубопровод № 4	Труба Ø812x39,1 мм	2292,8	0,603	2,5	34,564
Площадка строительства ДОУ					
трубопровод № 1	Труба Ø812x39,1 мм	50	0,603	2,5	0,754
трубопровод № 2	Труба Ø812x39,1 мм	50	0,603	2,5	0,754
трубопровод № 3	Труба Ø812x39,1 мм	50	0,603	2,5	0,754
трубопровод № 4	Труба Ø812x39,1 мм	50	0,603	2,5	0,754
трубопровод № 1	Труба Ø609,6x33 мм	91	0,202	2,5	0,460
трубопровод № 2	Труба Ø609,6x33 мм	91	0,202	2,5	0,460
трубопровод № 3	Труба Ø609,6x33 мм	91	0,202	2,5	0,460
трубопровод № 4	Труба Ø609,6x33 мм	91	0,202	2,5	0,460
Площадка строительства микротоннеля					
трубопровод № 1	Труба Ø812x39,1 мм	1 419,66	0,603	2,5	21,401
трубопровод № 2	Труба Ø812x39,1 мм	1 414,03	0,603	2,5	21,317
трубопровод № 3	Труба Ø812x39,1 мм	1 406,94	0,603	2,5	21,210
трубопровод № 4	Труба Ø812x39,1 мм	1 398,60	0,603	2,5	21,084
ИТОГО:					232,066



По данным ПОС будет использовано 732,53 т арматуры. Согласно справочным данным «Сборника типовых норм потерь материальных ресурсов в строительстве» (дополнение к РДС 82-202-96), нормы потерь и отходов для арматуры составляет 1 % от расхода материала.

**Таблица 11.2-10 Расчет количества образования лома черных металлов от арматуры**

Вид строительного материала	Расход строительного материала, т	Норма отходов, % от массы	Количество отхода, т
Стальные конструкции и арматура	732,530	1	7,325
ИТОГО:			7,325

В полосе отвода будет произведен демонтаж канализационной стальной трубы диаметром 219 мм, длина трубы 120 м.

**Таблица 11.2-11 Расчет количества образования лома черных металлов от демонтажа канализационной трубы**

Место образования отхода	Тип труб	Протяженность, м	Вес п.м. трубы, т	Итого отхода, т
Демонтаж канализационных стальных труб	Труба Ø219×9мм	120	0,0466	5,592
ИТОГО:				5,592

Общее количество лома черных металлов составит 244,983 т в период строительства.

#### 11.2.1.11 Отходы изолированных проводов и кабелей (Код ФККО: 923 600 00 13 00 5)

В полосе отвода будет произведен демонтаж алюминиевого кабеля площадью сечения 100 кв.мм, длина кабеля 120 м.

**Таблица 11.2-12 Расчет количества образования отходов кабеля при демонтаже**

Тип кабеля	Площадь сечения (кв.мм)	Протяженность участка демонтажа, м	Вес 1 п.м. кабеля, кг	ИТОГО, т
Кабель алюминиевый	100	120	0,270	0,032
ИТОГО:				0,032

#### 11.2.1.12 Отходы лакокрасочных средств (тара из-под лакокрасочных материалов) (Код по ФККО: 555 000 00 00 00 0)

В соответствии с данными ПОС количество используемых окрасочных средств составит: эмаль ЭП-5116 – 935 кг; грунтовка ГФ-021 – 330 кг; битумная мастика – 680 кг. Окрасочные материалы расфасованы в тару – стандартные бочки объемом 20 литров. Вес пустой бочки 1,55 кг.

Количество образующихся отходов тары определяется с использованием «Временных методических рекомендаций по расчету нормативов образования отходов производства потребления» по формуле:

$$M = \sum \frac{Q_i}{P_i} \cdot m_i \cdot 10^{-3}$$

- где:  $Q_i$  – расход сырья  $i$ -вида за период, кг;  
 $P_i$  – вес сырья  $i$ -вида в упаковке, кг;  
 $m_i$  – вес пустой упаковки из-под сырья  $i$ -вида, кг

**Таблица 11.2-13 Расчет количества образования окрасочных отходов**

№ п/п	Окрасочный материал	Расход сырья за период, кг	Вес сырья в упаковке, кг;	Вес пустой упаковки, кг	Количество отхода, т
1	Эмаль ЭП-5116	935	20	1,55	0,072
2	Грунтовка ГФ-021	330	20	1,55	0,026
3	Битумная мастика	680	20	1,55	0,053
	ИТОГО:				0,151

### 11.2.1.13 Масла индустриальные отработанные (Код по ФККО: 541 002 05 02 03 3)

Смазочная система станков обеспечивает смазку подвижной части механизмов. Расчет производится для оборудования, в смазочной системе которого предусмотрена замена масел с периодичностью, установленной техническим регламентом.

Расчет количества отработанного масла производится на основании пункта 18 таблицы 3.6.1 Методических рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления (ГУ НИЦПУРО, М., 2003):

$$M_{\text{МИО}} = K_{\text{сл}} \cdot \rho_{\text{м}} \cdot \sum_{i=1}^n V_{\text{м}}^i \cdot K_{\text{пр}}^i \cdot N^i \cdot \frac{T^i}{H^i} \cdot 10^{-3}$$

- где:  $M_{\text{МИО}}$  – количество отработанного масла, т  
 $K_{\text{сл}}$  – коэффициент полноты слива отработанного масла, доли от 1;  
 $K_{\text{сл}} = 0,86...0,9$   
 $\rho_{\text{м}}$  – средняя плотность масла;  $\rho_{\text{м}} = 0,88...0,9$  кг/л  
 $V_{\text{м}}^i$  – объем заливаемого масла в оборудовании  $i$ -той модели, л  
 $N^i$  – количество оборудования  $i$ -той модели  
 $n$  – число моделей оборудования;

- $T^i$  – время работы оборудования, час
- $H^i$  – нормативное время до замены масла, час
- $K_{np}^i$  – коэффициент, учитывающий наличие механических примесей, доли от 1;  
 $K_{np}^i = 1,01 \dots 1,03$

**Таблица 11.2-14 Расчет количества образования отработанного масла**

Оборудование	Кол-во, N, шт.	V <sub>i</sub> , л	ρ, кг/л	Ксл	T, час	H, час	К <sub>np</sub>	M, т/год
ДЭС 1,7 МВт	1	200	0,9	0,9	13706	5000	1,02	0,453
ДЭС 100 кВт	3	100	0,9	0,9	8280	5000	1,02	0,410
Генератор 250 кВт	4	50	0,9	0,9	8280	1000	1,02	1,368
Генератор 500 кВт	1	100	0,9	0,9	720	2500	1,02	0,024
Итого								2,231

**11.2.1.14 Фильтры отработанные, загрязненные нефтепродуктами  
(Код по ФККО: 920 000 00 00 00 0)**

Использование фильтров уменьшает износ и выход из строя механизмов и узлов установленного оборудования. Замена фильтров осуществляется по необходимости.

Расчет производим согласно «Методическим рекомендациям по оценке объемов образования отходов производства и потребления», М., 2003 (табл. 3.6.1., п. 14):

$$M = \sum_{i=1}^{i=n} m_{\phi}^i \cdot N_{\phi i}^i \cdot K_{np} \cdot 10^{-3}, \text{ т}$$

где:  $M$  – масса отработанных фильтров, т

$m_{\phi}^i$  – масса фильтра  $i$ -той марки, кг

$N_{\phi}^i$  – количество установленных фильтров  $i$ -той марки, шт.

$K_{np}$  – коэффициент, учитывающий наличие механических примесей и остатков нефтепродуктов в отработанном фильтре ( $K_{np} = 1,1 \dots 1,5$ )

**Таблица 11.2-15 Расчет количества образования отработанных фильтров**

Оборудование	Количество оборудования, шт.	Количество установленных фильтров, шт.	Масса фильтра $i$ -той марки, кг	Коэффициент загрязненности фильтра	Масса отработанных фильтров, т
ДЭС 1,7 МВт	1	4	2,0	1,5	0,012
ДЭС 100 кВт	3	4	1,5	1,5	0,027
Генератор 250 кВт	4	2	1,0	1,5	0,012

Оборудование	Количество оборудования, шт.	Количество установленных фильтров, шт.	Масса фильтра i-той марки, кг	Коэффициент загрязненности фильтра	Масса отработанных фильтров, т
Генератор 500 кВт	1	2	1,5	1,5	0,005
ИТОГО:					0,056

Количество отхода «Фильтры отработанные, загрязненные нефтепродуктами» составляет – 0,056 т/период строительства.

#### **11.2.1.15 Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (осадки очистных сооружений) (Код по ФККО: 943 000 00 00 00 0)**

На выезде с территории строительной площадки организуется мойка колес автотранспорта. Для мойки колес автотранспорта предусмотрена очистная установка типа «Мойдодыр-К-2», оборудованная системой оборотного водоснабжения.

Колеса автомобилей моются струей воды из ручного пистолета. Грязная вода стекает по уклонам площадки в установленную в приямке песколовку, где происходит осаждение наиболее крупной взвеси (эффект осветления в зоне осаждения составляет 80%); из песколовки сточная вода погружным насосом подается в очистную установку. Очистная установка оборудована блоком тонкослойного отстаивания, в котором осуществляется отделение взвешенных частиц и эмульгированных нефтепродуктов. Осветленная вода проходит через сетчатый фильтр в камеру чистой воды, откуда забирается моечным насосом под давлением до 12 атм. подается через моечные пистолеты на колеса автомобиля. Восполнение безвозвратных потерь оборотной воды (10-20%) осуществляется из бака запаса воды через поплавковый кран.

Отходы от мойки колес представляют собой песчаную смесь, которая по мере накопления изымается из отстойной части колодца, подсушивается и направляется в контейнер.

Для очистки поверхностного стока с площадок строительства ДОУ и микротоннелирования предполагается установка локальных очистных сооружений «Мойдодыр-Л» производительностью до 10 м<sup>3</sup>/час, которые будут обеспечивать очистку стока до параметров ПДК рыбохозяйственных водоемов. Технические характеристики, а также описание процесса работы очистных сооружений «Мойдодыр-Л» представлены ранее в разделе 5.2 настоящего тома.

Испытание технологического оборудования газопровода на прочность и проверку на герметичность предусмотрено производить гидравлическим методом. Для гидроиспытаний предусмотрено использовать привозную пресную воду в объеме 500 м<sup>3</sup>. По завершению испытаний вода перекачивается на ЛОС площадки ДОУ.

Осадки от зачистки отстойников очистных сооружений рассматриваются в проекте как отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (осадки очистных сооружений мойки автотранспорта).

Расчет объема образования осадка проведен на основании раздела 1.8.1 «Временных методических рекомендаций по расчету нормативов образования отходов производства и потребления», (СПб, 1998г.), пункта 28 таблицы 3.6.1 Методических рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления (ГУ НИЦПУРО, М., 2003).

Расчет количества осадка, образующегося при отстаивании, надлежит определять исходя из концентрации взвешенных веществ в поступающей воде и концентрации взвешенных веществ в осветленной воде:

$$M = Q \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^{-6} / (1 - B/100), \text{ т/период}$$

$$C_2 = C_1 \cdot \left( \frac{100 - \eta}{100} \right)$$

где: М – количество осадка, выделяемого при отстаивании, т/период

Q – расход сточных вод, м<sup>3</sup>/период

C<sub>1</sub> – концентрации взвешенных веществ в поступающей воде, мг/л;

C<sub>2</sub> – концентрации взвешенных веществ в осветленной воде до стадии очистки на фильтрах, мг/л;

B – обводненность осадка, %;

η – эффективность очистки, %

Расход воды на мойку колес, а также объем поверхностных стоков с площадок строительства приняты в соответствии с разделом 5.2 настоящего тома. Количество отходов, образующихся на очистных сооружениях в виде осадков, составит:

**Таблица 11.2-16 Расчет количества образования осадка очистных сооружений**

Участок строительных работ	Q	C1	C2	h	B	M
	м <sup>3</sup> /период	г/м <sup>3</sup>	г/м <sup>3</sup>	%	%	т/период
Мойка колес площадки строительства ДООУ						
песколовка	2016	2000	400,00	80	70	10,752
блок отстаивания	2 016	400,00	20,00	95	60	1,915
Мойка колес площадки строительства микротоннелирования						
песколовка	4032	2000	400,00	80	70	21,504
блок отстаивания	4 032	400,00	20,00	95	60	3,830
Очистные сооружения поверхностного стока с площадки строительства ДООУ с учетом очистки воды после гидроиспытаний						

Участок строительных работ	Q	C1	C2	h	B	M
	м <sup>3</sup> /период	г/м <sup>3</sup>	г/м <sup>3</sup>	%	%	т/период
первичный отстойник	14935,97	6000	600,00	90,0	70	268,847
резервуар предварительной очистки	14935,97	600	60,00	90,0	70	26,885
Очистные сооружения поверхностного стока с площадки строительства микротоннелирования						
первичный отстойник	2339,78	6000	600,00	90,0	70	42,116
резервуар предварительной очистки	2339,78	600	60,00	90,0	70	4,212
					Итого:	380,061

Количество образования отходов «Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (осадки очистных сооружений)» принимаем – 380,061 тонн в период строительства. Для вывоза отходов предполагается привлечь лицензированные организации.

#### 11.2.1.16 Всплывшая пленка из нефтеуловителей (бензиноуловителей) (Код ФККО: 546 002 00 06 03 3)

Всплывающая пленка из нефтеуловителей (бензиноуловителей) образуются в процессе работы очистных сооружениях поверхностно-сточных вод.

Загрязненные воды поступают в приемный резервуар, где происходит отделение и всплывание нефтепродуктов. Эффект осветления в зоне отстаивания по нефтепродуктам составляет 85%. Следовательно, при концентрации на входе очистных сооружений 70 мг/л концентрация нефтепродуктов на входе к фильтрам очистки составит 10,5 мг/л.

Расчет проведен на основании раздела 1.8.2 «Временных методических рекомендаций по расчету нормативов образования отходов производства и потребления», (СПб, 1998г.), а также пункта 34 таблицы 3.6.1 Методических рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления (ГУ НИЦПУРО, М., 2003).

Расчет количества всплывающих нефтепродуктов, образующегося от зачистки очистных сооружений, производится по формуле:

$$M = Q \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^{-6} / (1 - B/100), \text{ т/период}$$

$$C_2 = C_1 \cdot \left( \frac{100 - \eta}{100} \right)$$

где: Q – объем поверхностного стока, м<sup>3</sup>/период

C<sub>1</sub> – концентрации нефтепродуктов в поступающей воде, мг/л;

- $C_2$  – концентрации нефтепродуктов в поверхностном стоке после всплывания до стадии очистки на фильтрах, мг/л;  
 $B$  – обводненность нефтепродуктов, % ( $B = 60 \dots 70\%$ )  
 $\eta$  – эффективность очистки, %

Объем поверхностных стоков с площадок строительства приняты в соответствии с разделом 5.2 настоящего тома. Количество отходов, образующихся на очистных сооружениях в виде осадков, составит:

**Таблица 11.2-17 Расчет количества образования всплывающей пленки**

Участок строительных работ	Q	C1	C2	h	B	M
	м <sup>3</sup> /период	г/м <sup>3</sup>	г/м <sup>3</sup>	%	%	т/период
Очистные сооружения поверхностного стока с площадки строительства ДООУ с учетом очистки воды после гидроиспытаний						
резервуар предварительной очистки	14935,97	70	10,50	85,0	60	2,222
Очистные сооружения поверхностного стока с площадки строительства микротоннелирования						
резервуар предварительной очистки	2339,78	70	10,50	85,0	60	0,348
ИТОГО:						2,570

Объем образования отхода «Всплывшая пленка из нефтеуловителей (бензиноуловителей)» составит 2,570 тонн в период строительства.

#### 11.2.1.17 Угольные фильтры отработанные, загрязненные минеральными маслами (содержание масел менее 15%) (Код по ФККО: 314 802 02 01 03 4)

Данный вид отхода образуется при замене фильтров в блоке тонкой очистки очистных сооружений поверхностных стоков. В качестве фильтрующего материала используется активированный уголь. Сухой вес материала для одного фильтра составляет 1,0 т (2 м<sup>3</sup>). Замена фильтров производится 1 раз в год или по мере необходимости по результатам химических анализов сточной воды.

Угольные фильтры используются на стадии тонкой очистки. Эффект очищения по нефтепродуктам составляет 90% (от 0,5 мг/л до 0,05 мг/л);

Расчет проведен на основании пунктов 30-32 таблицы 3.6.1 Методических рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления (ГУ НИЦПУРО, М., 2003).

$$M = m_{\text{фз}} + Q \cdot (C_1 - C_2) \cdot 10^{-6} / (1 - P/100), \text{ т/год}$$

$$C_2 = C_1 \cdot \left( \frac{100 - \eta}{100} \right)$$

- где:  $M$  – количество отработанной фильтрующей загрузки за год, т/период
- $m_{\phiз}$  – вес сухого материала фильтрующей загрузки (активированный уголь,  $m_{\phiз}=1,0$  т)
- $Q$  – объем поверхностного стока, м<sup>3</sup>/период
- $C_1$  – содержание нефтепродуктов в поступающей на фильтры воде (осветленной), мг/л
- $C_2$  – содержание нефтепродуктов в очищенной воде, мг/л;
- $P$  – обводненность нефтепродуктов, % ( $P = 60...70\%$ )
- $\eta$  – эффективность очистки, %

Количество отработанных угольных фильтров составит:

**Таблица 11.2-18 Расчет количества образования отработанных угольных фильтров**

Участок строительных работ	$m$	$Q$	$C_1$	$C_2$	$h$	$B$	$M$
	т	м <sup>3</sup> /период	г/м <sup>3</sup>	г/м <sup>3</sup>	%	%	т/период
Очистные сооружения поверхностного стока с площадки строительства ДООУ с учетом очистки воды после гидроиспытаний							
стадия тонкой очистки: фильтры (адсорберы)	1,0	14935,97	0,53	0,05	90,0	60	1,018
Очистные сооружения поверхностного стока с площадки строительства микротоннелирования							
стадия тонкой очистки: фильтры (адсорберы)	1,0	2339,78	0,53	0,05	90,0	60	1,003
ИТОГО:							2,021

Количество образования отходов «Угольные фильтры отработанные, загрязненные минеральными маслами (содержание масла - 15% и более)» составит 2,021 т/период строительства.

#### **11.2.1.18 Фильтры синтетические отработанные, загрязненные нефтепродуктами (Код ФККО: 314 800 00 00 00 0)**

Данный вид отхода образуется при замене фильтров в блоке доочистки очистных сооружений поверхностных стоков. В качестве фильтрующего материала используется синтетический материал (полипропиленовое волокно). Сухой вес материала для одного фильтра составляет 50 кг (0,050 т). В блоке доочистки установлено параллельно 3 фильтра. Замена фильтров производится 1 раз в год или по мере необходимости по результатам химических анализов сточной воды.

Синтетические фильтры используются на стадии доочистки. Эффект очищения составляет:

- по нефтепродуктам составляет 95% (от 10,5 мг/л до 0,53 мг/л);



- по взвешенным веществам 85% составляет (от 60 мг/л до 10 мг/л).

Расчет проведен на основании пунктов 30-32 таблицы 3.6.1 Методических рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления (ГУ НИЦПУРО, М., 2003).

$$M = m_{\text{фз}} + Q \cdot ((C_1 - C_2) + (C_3 - C_4)) \cdot 10^{-6} / (1 - P/100), \text{ т/период}$$

где:  $M$  – количество отработанной фильтрующей загрузки за год, т/период

$m_{\text{фз}}$  – вес сухого синтетического материала фильтрующей загрузки ( $m_{\text{фз}}=0,15$  т)

$Q$  – объем поверхностного стока, м<sup>3</sup>/период

$C_1$  – содержание нефтепродуктов в поступающей на фильтры воде (осветленной), мг/л

$C_2$  – содержание взвеси в очищенной воде, мг/л;

$C_3$  – содержание взвеси в поступающей на фильтры воде (осветленной), мг/л

$C_4$  – содержание нефтепродуктов в очищенной воде, мг/л;

$P$  – обводненность нефтепродуктов, % ( $P = 60 \dots 70\%$ )

Количество отработанных синтетических фильтров составит:

**Таблица 11.2-19 Расчет количества образования отработанных синтетических фильтров**

Участок строительных работ	$m$	$Q$	$C_1$	$C_2$	$C_3$	$C_4$	$P$	$M$
	т	м <sup>3</sup> /период	мг/л	мг/л	мг/л	мг/л	%	т/период
Очистные сооружения поверхностного стока с площадки строительства ДООУ с учетом очистки воды после гидроиспытаний								
стадия доочистки: синтетические фильтры	0,15	14935,97	10,50	0,53	60,00	10,00	70	3,136
Очистные сооружения поверхностного стока с площадки строительства микротоннелирования								
стадия доочистки: синтетические фильтры	0,15	2339,78	10,50	0,53	60,00	10,00	70	0,618
ИТОГО:								3,754

Количество образования отходов «Фильтры синтетические отработанные, загрязненные нефтепродуктами» составит 3,754 т в период строительства.

#### **11.2.1.19 Остатки и огарки стальных сварочных электродов (Код ФККО: 351 216 01 01 99 5)**

При проведении сварочных работ образуются отходы в виде огарков.

Количество огарков рассчитывается на основании РДС 82-202-96 «Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве».

Количество огарков сварочных электродов определяется по формуле:

$$M_{ог} = G_э \cdot n_{ог} \cdot \text{т/период}$$

где:  $G_э$  – количество использованных электродов, т

$n_{ог}$  – норматив образования огарков, % от массы электродов

**Таблица 11.2-20 Расчет количества образования огарков сварочных электродов**

№ п/п	Участок строительства	Потребность в электродах, т	Норматив образования отхода, %	Итого отхода, т
1	Линейный участок с прощадкой ДООУ	3,46	8	0,277
2	Площадка микротоннелирования	3,723	8	0,298
	ИТОГО:			0,575

Расчетное количество использованных электродов принимается 0,575 тонн на весь период строительства.

#### **11.2.1.20 Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более) (Код ФККО: 314 023 03 04 03 3)**

Для сбора разлитых нефтепродуктов на площадках строительства должен быть предусмотрен запас сорбента в количестве, достаточном для ликвидации последствий максимально возможного пролива. Допускается для сбора пролитых нефтепродуктов использовать песок, который размещается на территории площадки в специальном контейнере. Каждая площадка строительства будет снабжаться 100 кг песка.

Расчет проведен согласно пункту 27 таблицы 3.6.1 Методических рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления (ГУ НИЦПУРО, М., 2003).

$$M = \sum Q \cdot \rho \cdot N \cdot K_{загр}, \text{ т}$$

где:  $Q$  – объем материала, использованного для засыпки проливов нефтепродуктов, м<sup>3</sup>;

$\rho$  – плотность материала, используемого при засыпке, т/м<sup>3</sup>;

$N$  – количество проливов нефтепродукта;

$K_{загр}$  – коэффициент, учитывающий количество нефтепродуктов и механических примесей, впитанных при засыпке проливов ( $K_{загр} = 1,15 \dots 1,30$ )

**Таблица 11.2-21 Расчет количества образования загрязненного песка**

Участок работ	Количество материала, использованного для засыпки проливов нефтепродуктов, т	Коэффициент загрязнения	Образование отхода, т
Площадка строительства ДОУ	0,1	1,3	0,13
Участок стыковки ниток трубопровода	0,1	1,3	0,13
Площадка строительства микротоннеля	0,1	1,3	0,13
Работы по укладке трубопроводов в траншеи	0,1	1,3	0,13
ИТОГО:	0,4		0,52

Расчетное количество загрязненного песка принимается 0,52 тонн на весь период строительства.

#### **11.2.1.21 Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гудронаторов) от нефти и нефтепродуктов (Код ФККО: 546 015 00 04 03 3)**

Для заправки строительного оборудования и механизмов на площадках строительства будет установлено 2 резервуара ДТ объемом 25 м<sup>3</sup> и 2 резервуара ДТ объемом 50 м<sup>3</sup>.

Согласно «Правилам технической эксплуатации автозаправочных станций» РД 153-39.2-080-01, а также ГОСТ 1510-84 «Нефть и нефтепродукты. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение» резервуары подвергаются периодическим зачисткам для дизельных топлив не реже одного раза в два года, поэтому расчет нормативного объема образования отхода производится с учетом периода зачисток резервуаров (2 года).

Расчет количества нефтешлама, образующегося от зачистки резервуаров, с учетом удельных нормативов образования производится на основании пункта 2 раздела 1.7 «Временных методических рекомендаций по расчету нормативов образования отходов производства и потребления», СПб, 1998г. по формуле:

$$M = V \cdot k \cdot 10^{-3}, m$$

где: V – годовой объем дизельного топлива, находящегося в резервуаре, т

k – удельный норматив образования нефтешлама на 1 т топлива, кг/т (k = 0,9 кг на 1 т дизельного топлива)

Таблица 11.2-22 Расчет количества образования шлама от очистки резервуаров ДТ

Резервуар	Объем топлива, т	Удельный норматив образования нефтешлама, кг/т	Образование отхода, т
Резервуар V=25м <sup>3</sup>	1149,02	0,9	1,034
Резервуар V=25м <sup>3</sup>	1149,02	0,9	1,034
Резервуар V=50м <sup>3</sup>	2298,03	0,9	2,068
Резервуар V=50м <sup>3</sup>	2298,03	0,9	2,068
ИТОГО:	6894,10		6,204

Нормативный объем образования отхода «Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гидронаторов) от нефти и нефтепродуктов» принимаем – 6,204 тонн в период строительства.

#### 11.2.1.22 Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более) (Код по ФККО: 549 027 01 01 03 3)

Обтирочный материал (ветошь) образуется от обслуживания оборудования и строительной техники.

Расчет производился по удельным показателям образования ветоши согласно пункту 26 таблицы 3.6.1 «Методических рекомендаций по оценке объемов образования отходов производства и потребления», М., 2003:

$$M = \sum_{i=1}^{i=n} m_i \cdot N_i \cdot K_z \cdot K_{np} \cdot 10^{-3}$$

$$K_z = (T_{см} \cdot C) / T_{\phi}$$

где:  $M$  – общее количество промасленной ветоши, т/период;

$m_i$  – удельная норма расхода обтирочного материала на 1 ремонтную единицу в течение года работы механического оборудования ( $m_i = 3,5 \dots 6$  кг);

$N_i$  – количество ремонтных единиц  $i$ - той модели установленного оборудования, шт.;

$C$  – число рабочих смен в год (фактическое);

$K_z$  – коэффициент загрузки оборудования;

$T_{см}$  – средняя продолжительность работы оборудования в смену, час

$T_{\phi}$  – годовой фонд рабочего времени оборудования, час

$K_{np}$  – коэффициент, учитывающий загрязненность ветоши ( $K_{np} = 1,1 \dots 1,2$ )

Таблица 11.2-23 Расчет количества образования обтирочного материала

Участок строительства	Количество единиц оборудования, механизмов, машин, автотранспортных средств	Удельная норма расхода обтирочного материала на 1 единицу оборудования, кг	Число рабочих смен	Средняя продолжительность работы оборудования, механизмов, машин в смену, час	Годовой фонд рабочего времени оборудования	Коэффициент загрязненности	Образование отхода, т
Линейный участок и площадка строительства ДОУ	107	5	690	11	2000	1,2	2,436
Площадка строительства микротоннеля	54	5	720	11	2000	1,2	1,283
							3,719

Количество образования отхода «Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более)» в период строительства принимаем – 3,719 тонн.

#### 11.2.1.23 Мусор от бытовых помещений организаций не сортированный (исключая крупногабаритный) (Код ФККО: 912 004 00 01 00 4)

Данный вид отхода образуется в процессе жизнедеятельности работников предприятия.

Расчет производится на основании справочных данных по удельным нормативам образования отходов на расчетную единицу. Годовой норматив образования отходов определяется по следующей формуле

$$M = Q \cdot N \cdot K_{стр}, \text{ т/период}$$

$$K_{стр} = \frac{T}{12}$$

где: M – годовой норматив образования отходов, т;

Q – количество сотрудников предприятия (человек);

N – норматив образования отходов, т/ед.;

$K_{стр}$  – коэффициент строительства, учитывающий время проведения работ;

T – общий срок проведения работ, мес.;

12 – число месяцев в году.

В соответствии с пунктом 3.2 «Сборника удельных показателей образования отходов производства и потребления» (М., 1999), а также приложением 11 «Нормы накопления бытовых отходов» СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» удельные нормы образования ТБО приняты 70 кг/год (0,07 т/год) на человека.

**Таблица 11.2-24 Расчет количества образования бытового мусора**

№ п/п	Участок строительных работ	Кол-во персонала	Время строительства, мес.	Кэфф. строительства $K_{стр}$	Норматив образования ТБО на человека, т/год	Кол-во отхода, т
1	Линейный участок трубопроводов	98	9	0,75	0,070	5,145
2	Площадка строительства ДОУ	148	14	1,17	0,070	12,121
3	Площадка строительства микротоннеля	210	24	2,00	0,070	29,400
	ИТОГО:					46,666

Количество образования отхода «Мусор от бытовых помещений организаций не сортированный (исключая крупногабаритный)» принимаем– 46,666 тонны в период строительства.

#### **11.2.1.24 Отходы (осадок) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки (Код по ФККО: 951 000 00 00 00 0)**

При проведении строительных работ образуются отходы потребления в виде отходов (осадков) из выгребных ям (отходы биотуалетов) и хозяйственно-бытовых стоков.

Строительные площадки оборудованы мобильными (инвентарными) зданиями санитарно-бытового назначения, уборными (биотуалеты). Для сбора хозяйственно-бытовых сточных вод предусматриваются водонепроницаемые выгребные ямы. По мере заполнения их, хозяйственно-бытовые сточные воды вывозятся ассенизационной машиной на очистные сооружения.

Хозяйственно-бытовые стоки следует принимать равными нормам водопотребления, представленными в разделе 5.2.1.2 настоящего тома. Объем водоотведения условно принимается равным водопотреблению.

Нормативное количество образования отхода на строительных площадках за весь период строительства составляет 4086,3 т/период (4086,3 м<sup>3</sup>/период).

### 11.2.1.25 Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства (Код по ФККО: 571 018 00 13 00 5)

Питание доставляется на строительную площадку в виде горячих полуфабрикатов с использованием одноразовой посуды.

Годовой норматив образования отходов определяется по следующей формуле

$$M = Q \cdot m \cdot n \cdot T_{стр} \cdot 10^{-6}, \text{ т/период}$$

- где:  $M$  – объем образования отходов, т;  
 $Q$  – количество сотрудников предприятия (человек);  
 $m$  – масса единицы посуды, г.;  
 $n$  – количество блюд, употребляемых одним человеком в смену  
 $T_{стр}$  – время проведения работ, дни

**Таблица 11.2-25 Расчет количества образования использованной одноразовой пластмассовой посуды**

Место образования отхода	Количество блюд в день	Количество человек	Время строительства, дни	Масса единицы посуды, г	Итого отхода, т
Линейный участок и площадка строительства ДОУ	5	246	690	5	4,244
Площадка строительства микротоннеля	5	210	720	5	3,780
ИТОГО:					8,024

Нормативный объем образования отхода «Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства» принимаем равным 8,024 т/период строительства.

### 11.2.1.26 Обрезки и обрывки тканей смешанных (спецодежды) (Код ФККО:581 011 08 01 99 5)

Расчет количества образования отхода производится на основании данных о количестве используемой спецодежды, ее сроках носки и веса согласно пункту 53 таблицы 3.6.1 «Методических рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления» (ГУ НИЦПУРО, М., 2003).

Расчет образования отхода проведен по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^{i=n} M_i \times K_{mi} \times K_{zi} \times K_i \times n_i \times 10^{-3}, \text{ т}$$

- где:  $M$  – количество отхода, т

- $M_i$  – масса изделия  $i$ -той марки (комплект спецодежды: зимний, осенне-весенний костюм, хлопчатобумажный костюм, перчатки (10 кг));
- $K_m^i$  – коэффициент, учитывающий потери массы (износ) по отношению к первоначальному виду (0,10...0,50);
- $K_z^i$  – коэффициент, учитывающий наличие примесей и загрязнений по отношению к первоначальному виду (остатки масел, жиров, механических примесей и пр.) (1,10...1,3);
- $K_i$  – коэффициент сбора изделий  $i$ -того вида (0,5...1,0);
- $N$  – средняя численность персонала, чел.

**Таблица 11.2-26 Расчет количества образования загрязненного текстиля (спецодежды)**

Участок строительства	$N$ , чел	$M_i$	$K_m^i$	$K_z^i$	$K_i$	Количество отхода, т
Линейный участок трубопроводов	98	10	0,5	1,3	1	0,637
Площадка строительства ДОУ	148	10	0,5	1,3	1	0,962
Площадка строительства микротоннеля	210	10	0,5	1,3	1	1,365
ИТОГО:						2,964

**11.2.1.27 Обувь кожаная рабочая, потерявшая потребительские свойства (Код по ФККО: 147 006 01 13 00 4)**

Расчет количества образования отхода производится на основании данных о количестве используемой спецодежды, ее сроках носки и веса согласно пункту 54 таблицы 3.6.1 «Методических рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления» (ГУ НИЦПУРО, М., 2003).

Расчет образования отхода проведен по формуле:

$$M = \sum_{i=1}^{i=n} M_i \times K_{mi} \times K_{zi} \times K_i \times n_i \times 10^{-3}, \text{ т}$$

где:  $M$  – количество отхода, т

- $M_i$  – масса изделия  $i$ -той марки (2 кг);
- $K_m^i$  – коэффициент, учитывающий потери массы (износ) по отношению к первоначальному виду (0,10...0,50);
- $K_z^i$  – коэффициент, учитывающий наличие примесей и загрязнений по отношению к первоначальному виду (остатки масел, жиров, механических примесей и пр.) (1,10...1,3);
- $K_i$  – коэффициент сбора изделий  $i$ -того вида (0,5...1,0);
- $N$  – средняя численность персонала, чел.



**Таблица 11.2-27 Расчет количества образования изношенной обуви**

Участок строительства	$N$ , чел	$M_i$	$K_m^i$	$K_z^i$	$K_i$	Количество отхода, т
Линейный участок трубопроводов	98	2	0,5	1,3	1	0,127
Площадка строительства ДОУ	148	2	0,5	1,3	1	0,192
Площадка строительства микротоннеля	210	2	0,5	1,3	1	0,273
ИТОГО:						0,592

**11.2.1.28 Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие пункты (отработанные картриджи)  
(Код ФККО: 920 000 00 00 00 0)**

При эксплуатации принтеров и копировальной техники образуются использованные картриджи, состоящие более чем 90% из пластика. По данным производителей большинство моделей картриджей рассчитаны на одноразовое использование и дополнительной заправке не подлежат. Таким образом, после использования изделие поступает в отход.

Количество образующихся использованных картриджей рассчитывается на основании «Методики расчета объемов образования отходов. Отходы при эксплуатации офисной техники. МРО-10-01» по формуле:

$$M = m \times k / r \times n \times 10^{-3}, \text{ т}$$

где:  $M$  – количество образования использованных картриджей, т

$m$  – средний вес использованного картриджа, кг

$k$  – среднее количество листов, шт.

$r$  – ресурс картриджа, листов

$n$  – количество используемой оргтехники, ед.

$10^{-3}$  – переводной коэффициент из килограмм в тонну

**Таблица 11.2-28 Расчет количества образования отходов оргтехники**

№ п/п	Участок строительства	Кол-во принтеров, шт.	Среднее кол-во листов, шт.	Ресурс картриджа, листов	Средний вес пустого картриджа, кг	Итого, т
1	Линейный участок и площадка строительства ДОУ	1	7 500	5 000	0,915	0,0014
2	Площадка строительства микротоннеля	1	10 000	5 000	0,915	0,0018
					ИТОГО:	0,003

## 11.2.2 Период эксплуатации

### 11.2.2.1 Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак (Код ФККО: 353 301 00 13 01 1)

При использовании осветительных приборов, оснащенных люминесцентными лампами, для освещения площадки ДООУ и помещений образуется отход в виде ртутных ламп, люминесцентных ртутьсодержащих трубок отработанных и брака.

Для освещения помещений используются лампы люминесцентные прямые ЛБ-20 мощностью 20 Вт; для освещения территории - дуговые ртутные люминесцентные лампы ДЛР-400 мощностью 400 Вт.

Расчет нормативного количества образования отработанных люминесцентных и ртутных ламп проведен на основании данных о количестве и сроке службы марок ламп, используемых для освещения, в соответствии с нормативно-методическими документами: «Методика расчетов объемов образования отходов. МРО-6-99. Отработанные ртутьсодержащие лампы», (СПб, 1999г.); «Временные методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов производства и потребления», (СПб, 1998г.); «Методические рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления» (ГУ НИЦПУРО, М., 2003).

Нормативная масса отработанных люминесцентных ламп, подлежащих утилизации, определяется по формуле:

$$M = \sum N_i \cdot m_i, \text{ т/год}$$

$$N_i = \frac{n_i \cdot t_i}{q_i}$$

где: M – годовой норматив образования отходов, т/год

$N_i$  – годовое количество ламп, подлежащих замене, шт./год

$n_i$  – количество установленных  $i$ -ой марки, в том числе:

$t_i$  – фактическое количество часов работы ламп  $i$ -той марки, час/год

$q_i$  – эксплуатационный срок службы лампы  $i$ -ой марки

$m_i$  – средний вес отработанной лампы, кг

Расчет объемов образования отхода ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак представлен в таблице 11.2.29.

**Таблица 11.2-29 Расчет количества образования отработанных ртутьсодержащих ламп**

Марка лампы	Количество ламп, используемых на предприятии (n)	Срок службы ламп (q)	Количество часов работы одной лампы в году (t)	Количество ламп, подлежащих замене (N)	Вес одной лампы (m)	Вес ламп, подлежащих замене (M)
	шт.	час	час/год	шт./год	т	т/год
ДРЛ-400	8	15000	3650	2	0,000219	0,000000
ЛБ-20	10	15000	6570	4	0,000274	0,000548
ИТОГО:	18			6	0,000170	0,000680

Количество ртутных ламп, отработанных и подлежащих замене и дальнейшей утилизации в год составляет 3 шт./год или 0,001 т/год.

Сбор и накопление отработанных люминесцентных и ртутных ламп осуществляется в закрытом металлическом контейнере в отдельном закрытом помещении.

Отработанные люминесцентные и ртутные лампы передаются специализированной организации для дальнейшего обезвреживания.

#### **11.2.2.2 Мусор от бытовых помещений организаций не сортированный (исключая крупногабаритный) (Код ФККО: 912 004 00 01 00 4)**

Данный вид отхода образуется в процессе жизнедеятельности работников предприятия.

Расчет производится на основании справочных данных по удельным нормативам образования отходов на расчетную единицу. Годовой норматив образования отходов определяется по следующей формуле

$$M = Q \cdot N, \text{ т/год}$$

где: M – годовой норматив образования отходов, т;

Q – количество сотрудников предприятия (человек);

N – норматив образования отходов, т/ед.;

В соответствии с пунктом 3.2 «Сборника удельных показателей образования отходов производства и потребления» (М., 1999), а также приложением 11 «Нормы накопления бытовых отходов» СНиП 2.07.01-89 «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» удельные нормы образования ТБО приняты 70 кг/год (0,07 т/год) на человека.

Таблица 11.2-30 Расчет количества образования бытового мусора

№ п/п	Участок работ	Количество во персонала	Время работ, мес.	Коэффициент учета продолжительности работ	Норматив образования ТБО на человека, т/год	Количество отхода, т
1	Площадка ДОУ	10	1	0,08	0,070	0,056
	ИТОГО:					0,056

Нормативный объем образования отхода «Мусор от бытовых помещений организаций не сортированный (исключая крупногабаритный)» принимаем – 0,056 т/год.

### 11.2.2.3 Масла индустриальные отработанные (Код по ФККО: 541 002 05 02 03 3)

Смазочная система оборудования обеспечивает смазку подвижной части механизмов. Расчет производится для оборудования, в смазочной системе которого предусмотрена замена масел с периодичностью, установленной техническим регламентом.

Расчет количества отработанного масла производится на основании пункта 18 таблицы 3.6.1 Методических рекомендации по оценке объемов образования отходов производства и потребления (ГУ НИЦПУРО, М., 2003):

$$M_{\text{МИО}} = K_{\text{сл}} \cdot \rho_{\text{м}} \cdot \sum_{i=1}^n V_{\text{м}}^i \cdot K_{\text{пр}}^i \cdot N^i \cdot \frac{T^i}{H^i} \cdot 10^{-3}$$

где:  $M_{\text{МИО}}$  – количество отработанного масла, т/год

$K_{\text{сл}}$  – коэффициент полноты слива отработанного масла, доли от 1;  $K_{\text{сл}} = 0,86...0,9$

$\rho_{\text{м}}$  – средняя плотность масла;  $\rho_{\text{м}} = 0,88...0,9$  кг/л

$V_{\text{м}}^i$  – объем заливаемого масла в оборудовании  $i$ -той модели, л

$N^i$  – количество оборудования  $i$ -той модели

$n$  – число моделей оборудования;

$T^i$  – время работы оборудования, час

$H^i$  – нормативное время до замены масла, час

$K_{\text{пр}}^i$  – коэффициент, учитывающий наличие механических примесей, доли от 1;  
 $K_{\text{пр}}^i = 1,01...1,03$

**Таблица 11.2-31 Расчет количества образования отработанного масла**

Оборудование	Кол-во, N, шт.	V <sub>i</sub> , л	ρ, кг/л	Ксл	T, час	H, час	Кпр	M, т/год
ДЭС 0,4 кВт	1	10	0,9	0,9	600	500	1,02	0,010
Итого								0,010

#### 11.2.2.4 Фильтры отработанные, загрязненные нефтепродуктами (Код по ФККО: 920 000 00 00 00 0)

Использование фильтров уменьшает износ и выход из строя механизмов и узлов установленного оборудования. Замена фильтров осуществляется по необходимости.

Расчет производим согласно «Методическим рекомендациям по оценке объемов образования отходов производства и потребления», М., 2003 (табл. 3.6.1., п. 14):

$$M = \sum_{i=1}^{i=n} m_{\phi}^i \cdot N_{\phi i}^i \cdot K_{np} \cdot 10^{-3}, \text{ т/год}$$

где:  $M$  – масса отработанных фильтров, т/год

$m_{\phi}^i$  – масса фильтра  $i$ -той марки, кг

$N_{\phi}^i$  – количество установленных фильтров  $i$ -той марки, шт.

$K_{np}$  – коэффициент, учитывающий наличие механических примесей и остатков нефтепродуктов в отработанном фильтре ( $K_{np} = 1,1 \dots 1,5$ )

**Таблица 11.2-32 Расчет количества образования отработанных фильтров**

Оборудование	Количество установленных фильтров, шт.	Масса фильтра $i$ -той марки, кг	Коэффициент загрязненности фильтра	Масса отработанных фильтров, т/год
ДЭС 0,4 кВт	2	0,5	1,5	0,002
ИТОГО:				0,002

Количество отхода «Фильтры отработанные, загрязненные нефтепродуктами» составляет – 0,002 т/год

#### 11.2.2.5 Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более) (Код по ФККО: 549 027 01 01 03 3)

Обтирочный материал (ветошь) образуется от обслуживания оборудования и строительной техники.

Расчет производился по удельным показателям образования ветоши согласно пункту 26 таблицы 3.6.1 «Методических рекомендаций по оценке объемов образования отходов производства и потребления», М., 2003:

$$M = \sum_{i=1}^{i=n} m_i \cdot N_i \cdot K_3 \cdot K_{np} \cdot 10^{-3}, \text{ т/год}$$

$$K_3 = (T_{см} \cdot C) / T_{ф}$$

- где:  $M$  – общее количество промасленной ветоши, т/год;
- $m_i$  – удельная норма расхода обтирочного материала на 1 ремонтную единицу в течение года работы механического оборудования ( $m_i = 3,5 \dots 6$  кг);
- $N_i$  – количество ремонтных единиц  $i$ -той модели установленного оборудования, шт.;
- $C$  – число рабочих смен в год (фактическое);
- $K_3$  – коэффициент загрузки оборудования;
- $T_{см}$  – средняя продолжительность работы оборудования в смену, час
- $T_{ф}$  – годовой фонд рабочего времени оборудования, час
- $K_{np}$  – коэффициент, учитывающий загрязненность ветоши ( $K_{np} = 1,1 \dots 1,2$ )

**Таблица 11.2-33 Расчет количества образования обтирочного материала**

Наименование оборудования	Количество единиц оборудования	Удельная норма расхода обтирочного материала на 1 единицу оборудования, кг	Число рабочих смен	Средняя продолжительность работы оборудования в смену, час	Годовой фонд рабочего времени оборудования	Коэффициент загрязненности	Образование отхода, т
ДЭС 0,4 кВт	1	5	10	11	2000	1,2	0,0003
Итого:							0,0003

Количество образования отхода «Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более)» в период строительства принимаем – 0,0003 т/год.

#### 11.2.2.6 Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15% и более) (Код ФККО: 314 023 03 04 03 3)

Для сбора разлитых нефтепродуктов на площадке должен быть предусмотрен запас сорбента в количестве, достаточном для ликвидации последствий максимально возможного пролива. Допускается для сбора пролитых нефтепродуктов использовать песок, который размещается на территории площадки в специальном контейнере. Площадка ДООУ будет снабжаться 50 кг песка в год.

Расчет проведен согласно пункту 27 таблицы 3.6.1 Методических рекомендаций по оценке объемов образования отходов производства и потребления (ГУ НИЦПУРО, М., 2003).

$$M = \sum Q \cdot \rho \cdot N \cdot K_{загр}, т$$

- где: Q – объем материала, использованного для засыпки проливов нефтепродуктов, м<sup>3</sup>;  
 ρ – плотность материала, используемого при засыпке, т/м<sup>3</sup>;  
 N – количество проливов нефтепродукта;  
 K<sub>загр</sub> – коэффициент, учитывающий количество нефтепродуктов и механических примесей, впитанных при засыпке проливов (K<sub>загр</sub> = 1,15...1,30)

**Таблица 11.2-34 Расчет количества образования загрязненного песка**

Участок работ	Количество материала, использованного для засыпки проливов нефтепродуктов, т	Коэффициент загрязнения	Образование отхода, т
Площадка ДОУ	0,05	1,3	0,065
ИТОГО:			0,065

Расчетное количество загрязненного песка принимается 0,065 т/год.

#### **11.2.2.7 Фильтровочные и поглощительные отработанные массы, загрязненные опасными веществами (отработанный сорбент загрязненный) (Код ФККО: 314 800 00 00 00 0)**

Для очистки ливневых сточных вод от взвешенных частиц и нефтепродуктов с территории площадки ДОУ, поступление которых возможно в незначительном количестве при периодическом обслуживании сооружений ДОУ, в пониженной части площадки устраиваются дренажные каналы с гравийно-сорбентным наполнителем. В качестве сорбента предусматривается нетканый материал ПНСН. Замена сорбента в водоотводных каналах предусмотрена один раз в 5 лет.

Длина водоотводных каналов с применением сорбента составляет 615 м. Для заполнения необходимого пространства каналы потребуются нетканый сорбент шириной 0,8 м.

Нетканый сорбент ПНСН поступает в рулонах метражом 25 п.м. Потребность в нетканом сорбенте составит 615 м/25 п.м. = 25 рулонов.

Вес одного рулона при ширине материала 0,8 м составляет 6 кг.

Масса сорбента составит  $m = 25 \text{ рулонов} \times 6 \text{ кг} / 1000 = 0,15 \text{ тонн}$

Количество образования отхода в виде отработанного нетканого сорбента с учетом загрязнения составит  $M = m \times K_{загр} = 0,15 \text{ тонн} \times 1,1 = 0,165 \text{ тонн}$

### 11.3 Определение класса опасности отходов

В соответствии со статьей 4.1 Федерального закона от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», отходы в зависимости от степени негативного воздействия на окружающую среду подразделяются в соответствии с критериями, установленными федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим государственное регулирование в области охраны окружающей среды, на пять классов опасности, представленными в таблице 11.3-1.

**Таблица 11.3-1 Классы опасностей отходов**

Класс опасности отходов	Степень опасности отходов
I класс опасности	Чрезвычайно опасные
II класс опасности	Высоко опасные
III класс опасности	Умеренно опасные
IV класс опасности	Малоопасные
V класс опасности	Практически не опасные

Код и класс опасности отходов определен в проекте на основании «Федерального классификационного каталога отходов» (ФККО), утвержденного Приказом МПР России №786 от 02.12.2002г. и «Дополнений к Федеральному классификационному каталогу отходов», утвержденного Приказом МПР России № 663 от 30.07.2003г.

Каждому виду отходов в ФККО соответствует тринадцатизначный код, определяющий вид отходов, характеризующий их общие классификационные признаки. Тринадцатая цифра указывает класс опасности для окружающей среды (0 – класс опасности не установлен, 1 – I класс опасности, 2 – II класс опасности, 3 – III класс опасности, 4 – IV класс опасности, 5 – V класс опасности).

В результате проведения работ по строительству и эксплуатации газопровода и сопутствующих сооружений происходит образование отходов, для которых на основании ФККО не представляется возможным определить класс опасности:

- фильтры отработанные, загрязненные нефтепродуктами (Код по ФККО: 920 00 00 00 00 0);
- отработанный буровой шлам (Код по ФККО: 314 000 00 00 00 0);
- отходы лакокрасочных средств (тара из-под лакокрасочных материалов) (Код по ФККО: 555 000 00 00 00 0);
- отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно бытовых стоков (9510000000000);
- отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (осадки очистных сооружений) (Код по ФККО: 943 000 00 00 00 0);



- фильтры синтетические отработанные, загрязненные нефтепродуктами (Код ФККО: 314 800 00 00 00 0);
- отработанный сорбент загрязненный (Код ФККО: 314 800 00 00 00 0);
- отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие пункты (отработанные картриджи) (Код ФККО: 920 000 00 00 00 0).

Определение класса опасности производится на основании документа «Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей среды», утвержденного приказом МПР России № 11 от 15.06.2001г.

Класс опасности данных видов отходов определен расчетным методом по программе «Расчет класса опасности отходов 2.1» (с) ИНТЕГРАЛ 2001-2003. Программа реализует «Критерии отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды», разработанные в соответствии со статьей 14 Федерального закона от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» и утвержденные 15.06.2001 г. приказом МПР России № 511.

В результате расчета были определены классы опасности данных видов отходов:

- фильтры отработанные, загрязненные нефтепродуктами (Код по ФККО: 920 000 00 00 00 0) – 3;
- отработанный буровой шлам (Код по ФККО: 314 000 00 00 00 0) – 4;
- отходы лакокрасочных средств (тара из-под лакокрасочных материалов) (Код по ФККО: 555 000 00 00 00 0) – 4;
- отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно бытовых стоков (951 000 00 00 00 0) – 4;
- отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (осадки очистных сооружений) (Код по ФККО: 943 000 00 00 00 0) – 4;
- фильтры синтетические отработанные, загрязненные нефтепродуктами (Код ФККО: 314 800 00 00 00 0) – 4;
- отработанный сорбент загрязненный (Код ФККО: 314 800 00 00 00 0) – 4;
- отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие пункты (отработанные картриджи) (Код ФККО: 920 000 00 00 00 0) – 4.

Результаты расчета класса опасности отходов представлены в Приложении В1 (том 7.2.4 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Приложения», арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ2.2).

Излишки грунта, образующегося в период строительства, отнесен к категории отходов «грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, не загрязненный опасными веществами», имеющий код 314 011 00 08 99 5 по ФККО, и соответственно V класс опасности.

Песок, щебень и карьерный грунт доставляются на площадку строительства из лицензированных карьеров, соответствуют ГОСТам и не загрязнены опасными веществами.

В соответствии с Критериями отнесения отходов к классам опасности для окружающей среды (приказ МПР России №511 от 15.06.2001 г.), в случае отнесения производителями отходов отхода расчетным методом к V классу опасности, необходимо его подтверждение экспериментальным методом.

Экспериментальное подтверждение класса опасности отходов должно быть произведено перед его вывозом организацией, производящей строительные работы.

Отходы, образующиеся в период строительства и эксплуатации, относятся к I, III, IV и V классам опасности и представлены в таблице 11.3-2 и таблице 11.3-3.

**Таблица 11.3-2 Количество отходов, образующихся в период строительства, с отнесением к классам опасности отходов**

№ п/п	Наименования отхода	Код по ФККО	Класс оп. отх.	Количество отхода, т
1	Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	353 301 00 13 01 1	1	0,005
	<b>ИТОГО 1 класса опасности, т:</b>			0,005
2	Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гидронаторов) от нефти и нефтепродуктов	546 015 01 04 03 3	3	6,204
3	Масла промышленные отработанные	541 002 05 02 03 3	3	2,231
4	Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедших в другие пункты (Фильтры отработанные, загрязненные нефтепродуктами)	920 000 00 00 00 0	3	0,056
5	Обтирочный материал, загрязненный маслами, (содержание масел 15 % и более)	549 027 01 01 03 3	3	3,719
6	Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15 % и более)	314 023 03 04 03 3	3	0,520
7	Всплывшая пленка из нефтеуловителей (бензиноуловителей)	546 002 00 06 03 3	3	2,570

№ п/п	Наименования отхода	Код по ФККО	Класс оп. отх.	Количество отхода, т
	<b>ИТОГО 3 класса опасности, т:</b>			15,300
8	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	912 004 00 01 00 4	4	46,666
9	Обувь кожаная рабочая, потерявшая потребительские свойства	147 006 01 13 00 4	4	0,592
10	Отработанный буровой шлам	314 000 00 00 00 0	4	67 000
11	Отходы лакокрасочных средств	555 000 00 00 00 0	4	0,151
12	Отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки	951 000 00 00 00 0	4	601,560
13	Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (осадки очистных сооружений )	943 000 00 00 00 0	4	380,061
14	Угольные фильтры отработанные, загрязненные минеральными маслами (содержание масел менее 15%)	314 802 02 01 03 4	4	2,021
15	Фильтры синтетические отработанные, загрязненные нефтепродуктами	314 800 00 00 00 0	4	3,754
16	Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие пункты (отработанные картриджи)	920 000 00 00 00 0	4	0,003
	<b>ИТОГО 4 класса опасности, т:</b>			1 034,808
17	Лом черных металлов несортированный	351 301 00 01 99 5	5	244,983
18	Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, незагрязнённый опасными веществами	314 011 00 08 99 5	5	405 776,000
19	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	351 216 01 01 99 5	5	0,575
20	Строительный щебень, потерявший потребительские свойства	314 009 02 01 99 5	5	35 157,420
21	Отходы песка, не загрязненного опасными веществами	314 023 01 01 99 5	5	20 810,580
22	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	571 018 00 13 00 5	5	8,024
23	Отходы упаковочного картона незагрязненные	187 102 02 01 00 5	5	0,718
24	Отходы корчевания пней	173 001 02 01 00 5	5	155,159

№ п/п	Наименования отхода	Код по ФККО	Класс оп. отх.	Количество отхода, т
25	Отходы полиэтилена в виде пленки	571 029 02 01 99 5	5	0,660
26	Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	314 027 01 01 99 5	5	405,455
27	Обрезки и обрывки тканей смешанных	581 011 08 01 99 5	5	2,964
28	Отходы изолированных проводов и кабелей	923 600 00 13 00 5	5	0,032
	<b>ИТОГО 5 класса опасности, т:</b>			<b>462 562,570</b>
	<b>ВСЕГО, т:</b>			<b>463 612,683</b>

**Таблица 11.3-3 Количество отходов, образующихся в период эксплуатации, с отнесением к классам опасности отходов**

№ п/п	Наименования по ФККО	Код по ФККО	Класс оп. отх.	Итого отхода, т
1	Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	353 301 00 13 01 1	1	0,001
	<b>ИТОГО 1 класса опасности, т:</b>			<b>0,001</b>
2	Масла промышленные отработанные	541 002 05 02 03 3	3	0,010
3	Фильтры отработанные, загрязненные нефтепродуктами	920 000 00 00 00 0	3	0,002
4	Обтирочный материал, загрязненный маслами, (содержание масел 15 % и более)	549 027 01 01 03 3	3	0,0003
5	Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15 % и более)	314 023 03 04 03 3	3	0,065
	<b>ИТОГО 3 класса опасности, т:</b>			<b>0,077</b>
6	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	912 004 00 01 00 4	4	0,056
7	Отработанный сорбент загрязненный	314 800 00 00 00 0	4	0,165
	<b>ИТОГО 4 класса опасности, т:</b>			<b>0,221</b>
	<b>ВСЕГО, т:</b>			<b>0,299</b>

#### 11.4 Виды, физико-химическая характеристика и места образования отходов

Таблица 11.4-1 Виды, физико-химическая характеристика и места образования отходов, образовавшихся в период строительства

Наименование отходов	Место образования отходов (технологический процесс, участок, оборудование)	Код по ФККО	Класс опасности отходов	Опасные свойства	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)			Количество отходов (всего), т	Утилизация отходов (т)		Способ утилизации	Наименование организации
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание, %		Передача другим предприятиям	Захоронение на полигонах, карьерах		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	Освещение строительных площадок и производственных помещений	353 301 00 13 01 1	1	токсичность	Твердый, готовое изделие, потерявшее свои потребительские свойства	Люминофор	5,98%	0,005	0,005	0,000	Обезвреживание	ООО "Агентство "Ртутная безопасность"
						Ртуть	0,02%					
						Стекло	92,00%					
						Металл	2,00%					
Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гидронаторов) от нефти и нефтепродуктов	Зачистка резервуаров ДТ	546 015 01 04 03 3	3	пожароопасность	Шлам	Вода	2,00%	6,204	6,204	0,000	обезвреживание	ООО "НПП "ЭКОБИО"
						Механические примеси	15,00%				обезвреживание	ООО "Агентство "Ртутная безопасность"
						Нефтепродукты	83,00%				обезвреживание	ЗАО АЧ ЭНПП "СИРИУС"
Масла промышленные отработанные	Обслуживание оборудования, замена масла в оборудовании	541 002 05 02 03 3	3	пожароопасность	Жидкий	Масло минеральное	95,90%	2,231	2,231	0,000	обезвреживание	ООО "НПП "ЭКОБИО"
						Механические примеси	1,00%				использование	ООО "Агентство "Ртутная безопасность"
						Вода	2,00%				обезвреживание	ЗАО АЧ ЭНПП "СИРИУС"
						Сера	1,10%					
Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедших в другие пункты (Фильтры отработанные, загрязненные)	Обслуживание оборудования, замена фильтров в оборудовании	920 000 00 00 00 0	3	Данные не установлены	Твердый, готовое изделие, потерявшее свои потребительские свойства	Нефтепродукты	49,6	0,056	0,056	0,000	обезвреживание	ООО "Агентство "Ртутная безопасность"
						Картон фильтровальный (фильтрующая штора со специальной пропиткой)	12,8				обезвреживание	ЗАО АЧ ЭНПП "СИРИУС"
						Сталь	34,2					
						Резина (уплотнительные элементы)	2,6					

Наименование отходов	Место образования отходов (технологический процесс, участок, оборудование)	Код по ФККО	Класс опасности отходов	Опасные свойства	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)			Количество отходов (всего), т	Утилизация отходов (т)		Способ утилизации	Наименование организации
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание, %		Передача другим предприятиям	Захоронение на полигонах, карьерах		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
нефтепродуктами)						Механические примеси	0,8					
Обтирочный материал, загрязненный маслами, (содержание масел 15 % и более)	Обслуживание автотранспорта, спецтехники и механизмов	549 027 01 01 03 3	3	Пожароопасность	Твердый	Механические примеси	2,20%	3,719	3,719	0,000	обезвреживание	ООО "НПП "ЭКОБИО"
						Нефтепродукты /ПДКп - Москва/	15,80%					ООО "Агентство "Ртутная безопасность"
						Ткань, текстиль	82,00%					ЗАО АЧ ЭНПП "СИРИУС"
Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15 % и более)	Сбор проливов нефтепродуктов	314 023 03 04 03 3	3	пожароопасность	Шлам	Песок	79,60%	0,520	0,520	0,000	обезвреживание	ООО "НПП "ЭКОБИО"
						Нефтепродукты (масла)	19,20%					ООО "Агентство "Ртутная безопасность"
						вода	1,20%					ЗАО АЧ ЭНПП "СИРИУС"
Всплывшая пленка из нефтеуловителей (бензиноуловителей)	Эксплуатация и обслуживание очистных сооружений	546 002 00 06 03 3	3	Пожароопасность	Эмульсия	Углеводороды предельные	63	2,570	2,570	0,000	обезвреживание	ООО "НПП "ЭКОБИО"
						Углеводороды непредельные	2					
						Бензин	2					
						Толуол	2					
						Ксилол	1					
						Вода	30					
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	Жизнедеятельность персонала	912 004 00 01 00 4	4	Данные не установлены	Твердый	Бумага	40,00%	46,666	0,000	46,666	захоронение	ООО "Альфа"
						Древесина	20,00%					
						Металл (окалина)	5,00%					
						Песок, земля	10,00%					
						Полимерные материалы	12,00%					
						Стекло	6,00%					
						Ткань, текстиль	7,00%					

Наименование отходов	Место образования отходов (технологический процесс, участок, оборудование)	Код по ФККО	Класс опасности отходов	Опасные свойства	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)			Количество отходов (всего), т	Утилизация отходов (т)		Способ утилизации	Наименование организации
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание, %		Передача другим предприятиям	Захоронение на полигонах, карьерах		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Обувь кожаная рабочая, потерявшая потребительские свойства	замены спецобуви	147 006 01 13 00 4	4	Данные не установлены	Твердый	Кожа	80	0,592	0,592	0,000	обезвреживани е	ООО "Агенство "Ртутная безопасность"
						Кожзаменитель	20					
Отработанный буровой шлам	Буровые работы. Микротоннелирование	314 000 00 00 00 0 или 341 000 00 00 00 0	4	Данные не установлены	Шлам	Минеральные составляющие (буровой грунт)	60	67000,00	67000,0	0,0	обезвреживани е	ООО "НПП "ЭКОБИО" ООО "Агенство "Ртутная безопасность" ЗАО АЧ ЭНПП "СИРИУС"
бентонит (SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , CaO, MgO, Na <sub>2</sub> O, K <sub>2</sub> O)	2,2											
вода	37,8											
Отходы лакокрасочных средств	Окрасочные работы наземных частей трубопроводов	555 000 00 00 00 0	4	данные не установлены	твердый	Сталь (железо)	95	0,151	0,151	0,000	обезвреживани е	ООО "Агенство "Ртутная безопасность"
						Краситель органический прямой черный 2С	0,12					
						Титановые белила (TiO <sub>2</sub> )	0,78					
						Лак УР-231	1,61					
						Бензин-растворитель	0,315					
						Олифа (масло подсолнечное (аминокислоты))	1,185					
						Мел, мрамор (CaCO <sub>3</sub> )	0,19					
						Цинковые белила ZnO	0,61					
Сульфат бария - баритовые белила (BaSO <sub>4</sub> )	0,19											
Отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки	Жизнедеятельность сотрудников	951 000 00 00 00 0	4	Данные не установлены	Жидкий	Вода	93	601,560	601,560	0,000	Обезвреживани е	ООО НФП "Крокус"(сбор, транспортировка) → ЗАО АЧ ЭНПП "СИРИУС" (обезвреживание)
						Азот	1,1					
						Фосфор (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,26					
						Калий (K <sub>2</sub> O)	0,22					
						Белки	2,71					
						Жиры	1,63					
						Углеводы	1,08					

Наименование отходов	Место образования отходов (технологический процесс, участок, оборудование)	Код по ФККО	Класс опасности отходов	Опасные свойства	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)			Количество отходов (всего), т	Утилизация отходов (т)		Способ утилизации	Наименование организации
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание, %		Передача другим предприятиям	Захоронение на полигонах, карьерах		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (осадки очистных сооружений)	Эксплуатация и обслуживание очистных сооружений	943 000 00 00 00 0	4	данные не установлены	Жидкий	Влажность (вода адсорбированная в массе отхода)	80,00	380,061	380,061	0,000	обезвреживание	ООО "НПП "ЭКОБИО" ЗАО АЧ ЭНПП "СИРИУС"
						Массовая доля нерастворимого в кислоте осадка (SiO <sub>2</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> и др.)	11,38					
						Нефтепродукты	1,98					
						Органическое вещество	4,20					
						Железо (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	2,40					
						Цинк	0,01					
						Свинец	0,02					
Хром	0,01											
Угольные фильтры отработанные, загрязненные минеральными маслами (содержание масел менее 15%)	Эксплуатация и обслуживание очистных сооружений	314 802 02 01 03 4	4	Пожароопасность	Твердый	Углероды	88	2,021	2,021	0,000	обезвреживание	ООО "НПП "ЭКОБИО" ООО "Агентство "Ртутная безопасность" ЗАО АЧ ЭНПП "СИРИУС"
						Металл (окалина)	2					
						Нефтепродукты	10					
Фильтры синтетические отработанные, загрязненные нефтепродуктами	Эксплуатация и обслуживание очистных сооружений	314 800 00 00 00 0	4	данные не установлены	Волокно	Влажность (вода адсорбированная в массе отхода)	12,10	3,754	3,754	0,000	обезвреживание	ООО "Агентство "Ртутная безопасность"
						Ткань синтетическая (синтетит)	85,0					
						Органическое вещество	1,50					
						Нефтепродукты	0,08					
						Железо (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> )	1,3					
Свинец	0,01											
Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие	Эксплуатация офисной техники	920 000 00 00 00 0	4	данные не установлены	Твердый	Сополимер стирола с акрилатом (по стиролу) - 2,20%; магнетит - 10,76%; сажа - 0,15%; полипропиленовый воск - 0,06%; аэросил - 0,06%; окись церия 0,03%; пластик белого цвета - 4,75%; пластик черного цвета - 0,44%; полиэтилен - 0,53%; полипропилен - 1,63%; термопластик корпуса - 40,54%; прозрачная	0,003	0,003	-	использование	ООО Агентство «Ртутная безопасность» (сбор, транспортировка) ООО "Сигнал-СТ"	



Наименование отходов	Место образования отходов (технологический процесс, участок, оборудование)	Код по ФККО	Класс опасности отходов	Опасные свойства	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)			Количество отходов (всего), т	Утилизация отходов (т)		Способ утилизации	Наименование организации
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание, %		Передача другим предприятиям	Захоронение на полигонах, карьерах		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
пункты (отработанные картриджи)						резина – 1,21%; алюминий – 9,25%; медь – 0,09%; сталь углеродистая 28,30%.						
Лом черных металлов несортированный	Обработка трубопроводов, демонтаж канализационной трубы	351 301 00 01 99 5	5	Опасные свойства отсутствуют	Твердый	Железо	95,00%	244,983	244,983	–	использование	ООО "Крымсквторсырье" ООО «Новоросметалл» ООО «Кубаньэкопродукт»
						Оксид железа	2,00%					
						Углерод	3,00%					
Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, незагрязнённый опасными веществами	Земляные работы (Разработка траншеи и оснований)	314 011 00 08 99 5	5	Опасные свойства отсутствуют	Сыпучий	Грунт	98	405 776,0	–	405 776,0	захоронение	ООО "Альфа" ООО "НПП "ЭКОБИО" ООО «Стройкарьерсервис»
						Механические примеси	2					
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	Сварочные работы	351 216 01 01 99 5	5	Опасные свойства отсутствуют	Твердый	Магний	0,42%	0,575	0,575	–	использование	ООО "Крымсквторсырье" ООО «Новоросметалл» ООО «Кубаньэкопродукт»
						Железо	93,48%					
						Оксид железа	1,50%					
						Углерод	4,90%					
Строительный щебень, потерявший потребительские свойства	Земляные работы. Снятие щебеночного основания	314 009 02 01 99 5	5	Опасные свойства отсутствуют	Твердый	Щебень	98,00%	35 157,42	–	35 157,42	захоронение	ООО "Альфа" ООО «НПП «ЭКОБИО» ООО «Стройкарьерсервис»

Наименование отходов	Место образования отходов (технологический процесс, участок, оборудование)	Код по ФККО	Класс опасности отходов	Опасные свойства	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)			Количество отходов (всего), т	Утилизация отходов (т)		Способ утилизации	Наименование организации
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание, %		Передача другим предприятиям	Захоронение на полигонах, карьерах		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
						Механические примеси	2,00%		35 157,42	–	использование	ООО "Агентство "Ртутная безопасность"
Отходы песка, не загрязненного опасными веществами	Земляные работы. Снятие песчаного основания	314 023 01 01 99 5	5	Опасные свойства отсутствуют	Сыпучий	Песок	98,00%	20 810,58	–	20 810,58	захоронение	ООО "Альфа" ООО "НПП "ЭКОБИО" ООО «Стройкарьерсервис»
						Механические примеси	2,00%		20 810,58	–	использование	ООО "Агентство "Ртутная безопасность"
Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	Жизнедеятельность персонала	571 018 00 13 00 5	5	данные не установлены	Твердый	Пластмасса	100,00%	8,024	–	8,024	захоронение	ООО "Альфа"
									8,024	–	использование	ООО "Агентство "Ртутная безопасность"
Отходы упаковочного картона незагрязненные	строительные работы, распаковка сырья	187 102 02 01 00 5	5	данные не установлены	твердый	картон	100	0,718	0,718	0,718	Захоронение использование	ООО "Альфа" ООО "Агентство "Ртутная безопасность"
Отходы корчевания пней	Подготовительные работы	173 001 02 01 00 5	5	данные не установлены	твердый	Дерево – 95%, Механические примеси – 5%		155,159	–	155,159	захоронение	ООО "Альфа"
Отходы полиэтилена в виде пленки	Демонтаж амбаров-накопителей	571 029 02 01 99 5	5	Опасные свойства отсутствуют	Твердый	Полиэтилен – 98%, механические примеси – 2%		0,660	–	0,660	захоронение	ООО "Альфа"
Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	Строительные работы	314 027 01 01 99 5	5	Опасные свойства отсутствуют	Твердый	Бетон -98%, механические примеси -2%		405,455	405,455	–	использование	ООО "Агентство "Ртутная безопасность"
Обрезки и обрывки тканей смешанных	Жизнедеятельность персонала (изношенная)	581 011 08 01 99 5	5	Опасные свойства отсутствуют	Твердый	Хлопок – 90%, нейлон – 8%, мех. примеси 2%		2,964	2,964	2,964	Захоронение использование	ООО "Альфа" ООО "Агентство "Ртутная"

Наименование отходов	Место образования отходов (технологический процесс, участок, оборудование)	Код по ФККО	Класс опасности отходов	Опасные свойства	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)			Количество отходов (всего), т	Утилизация отходов (т)		Способ утилизации	Наименование организации
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание, %		Передача другим предприятиям	Захоронение на полигонах, карьерах		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	спецодежда)											безопасность"
Отходы изолированных проводов и кабелей	Демонтаж кабеля	923 600 00 13 00 5	5	данные не установлены	Твердый, готовое изделие, потерявшее потребительские свойства	Алюминий – 60%, полимерный материал – 40%		0,032	–	0,032	захоронение	ООО "Альфа"

Таблица 11.4-2 Виды, физико-химическая характеристика и места образования отходов, образовавшихся в период эксплуатации

Наименование отходов	Место образования отходов (технологический процесс, участок, оборудование)	Код по ФККО	Класс опасности отхода	Опасные свойства	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)			Количество отходов (всего), т	Утилизация отходов (т)		Способ утилизации	Наименование организации
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание, %		Передача другим предприятиям	Захоронение на полигонах, карьерах		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	Освещение строительных площадок и производственных помещений	353 301 00 13 01 1	1	Токсичность	готовое изделие, потерявшее свои потребительские свойства	Люминофор	5,98%	0,001	0,001	0,000	обезвреживание	ООО "Агенство "Ртутная безопасность"
						Ртуть	0,02%					
						Стекло	92,00%					
						Металл	2,00%					
Масла промышленные отработанные	Обслуживание оборудования, замена масла в оборудовании	541 002 05 02 03 3	3	Пожароопасность	Жидкий	Масло минеральное	95,90%	0,010	0,010	0,000	использование	ООО "Агенство "Ртутная безопасность"
						Механические примеси	1,00%					
						Вода	2,00%					
						Сера	1,10%					
Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедших в другие пункты (Фильтры отработанные, загрязненные нефтепродуктами)	Обслуживание оборудования, замена фильтров в оборудовании	920 000 00 00 00 0	3	Данные не установлены	готовое изделие, потерявшее свои потребительские свойства	Нефтепродукты	49,6	0,002	0,002	0,000	обезвреживание	ООО "Агенство "Ртутная безопасность" ЗАО АЧ ЭНПП "СИРИУС"
						Картон фильтровальный	12,8					
						Сталь	34,2					
						Резина	2,6					
						Механические примеси	0,8					
Обтирочный материал, загрязненный маслами, (содержание масел 15 % и более)	Обслуживание автотранспорта, спецтехники и механизмов	549 027 01 01 03 3	3	Пожароопасность	Твердый	Механические примеси	2,20%	0,0003	0,0003	0,000	обезвреживание	ООО "НПП "ЭКОБИО" ООО "Агенство "Ртутная безопасность" ЗАО АЧ ЭНПП "СИРИУС"
						Нефтепродукты /ПДКп - Москва/	15,80%					
						Ткань, текстиль	82,00%					
Песок, загрязненный маслами (содержание	Сбор проливов нефтепродуктов	314 023 03 04 03 3	3	Пожароопасность	Шлам	Песок	79,60%	0,065	0,065	0,000	обезвреживание	ООО "НПП "ЭКОБИО"

Наименование отходов	Место образования отходов (технологический процесс, участок, оборудование)	Код по ФККО	Класс опасности отходов	Опасные свойства	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)			Количество отходов (всего), т	Утилизация отходов (т)		Способ утилизации	Наименование организации
					Агрегатное состояние	Наименование компонентов	Содержание, %		Передача другим предприятиям	Захоронение на полигонах, карьерах		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
масел 15 % и более)						Нефтепродукты (масла)	19,20%					ООО "Агенство "Ртутная безопасность" ЗАО АЧ ЭНПП "СИРИУС"
						вода	1,20%					
Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	Жизнедеятельность персонала	912 004 00 01 00 4	4	данные не установлены	Твердый	Бумага	40,00%	0,056	0,000	0,056	захоронение	ООО "Альфа"
						Древесина	20,00%					
						Металл (окалина)	5,00%					
						Песок, земля	10,00%					
						Полимерные материалы	12,00%					
						Стекло	6,00%					
Ткань, текстиль	7,00%											
Отработанный сорбент загрязненный	Эксплуатация водоотводных канав	314 800 00 00 00 0	4	данные не установлены	Волокно	Полипропилен Вода Механические примеси Нефтепродукты	90,0 8,0 1,99 0,01	0,165	0,165	–	обезвреживание	ООО "Агенство "Ртутная безопасность"

### **11.5 Требования к местам временного накопления отходов**

До начала производственных работ заключаются договора с лицензированными организациями на транспортировку, утилизацию, обезвреживание и захоронение отходов.

Сбор строительных отходов осуществляется отдельно по видам отходов, имеющим единое направление использования, классам опасности и другим признакам, с тем, чтобы обеспечить их переработку, использование в качестве вторичного сырья, обезвреживание, захоронение.

Лицензирование деятельности по обезвреживанию и размещению отходов I-IV класса опасности осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 4 мая 2011 года № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности». Не подлежит лицензированию деятельность по накоплению, сбору, транспортированию и использованию отходов I- IV класса опасности, а также деятельность по сбору, транспортированию, использованию, обезвреживанию и размещению отходов V класса опасности.

В соответствии с Федеральным законом от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», хранение и накопление отходов производится по единым требованиям. При этом если срок хранения не превышает 6 месяцев, данная операция относится к накоплению. Если продолжительность содержания отходов в объекте накопления превышает данный срок, данная операция трактуется как хранение.

Поскольку в соответствии со ст. 1 №89-ФЗ, размещение отходов включает в себя как захоронение, так и хранение отходов, срок накопления отходов без получения лицензии не должен превышать 6 месяцев.

Накопление отходов в период строительства объектов линейной части газопровода производится в местах, обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Места накопления строительных отходов оборудованы таким образом, чтобы исключить загрязнение почвы, поверхностных и грунтовых вод, атмосферного воздуха.

Излишки минерального грунта складировются в полосе строительства. Организация локальных площадок для его временного хранения не требуется. Вывоз отхода на захоронение происходит по мере его образования.

Все металлические отходы (огарки сварочных электродов, лом черных металлов) собираются в контейнерах непосредственно на площадках строительства. По мере их заполнения отходы вывозятся для утилизации. Не допускается поступление в отходы металлов прочих отходов.

Для сбора бытового и строительного мусора на строительной площадке устанавливаются специальные контейнеры. Не допускается поступление в контейнеры отходов, не разрешенных к приему на полигонах ТБО, в особенности отходов 1 и 2 классов опасности, использование ТБО для подсыпки дорог, стройплощадок и т.п., сжигание ТБО на стройплощадке.

Накопление отработанных ртутьсодержащих ламп производится отдельно от других видов отходов. Не допускается самостоятельное обезвреживание, использование и размещение отработанных ртутьсодержащих ламп.

Для транспортирования поврежденных отработанных ртутьсодержащих ламп используется специальная тара, обеспечивающая герметичность и исключая возможность загрязнения окружающей среды.

Накопление отработанных ртутьсодержащих ламп производится в специально выделенном для этой цели помещении, защищенном от химически агрессивных веществ, атмосферных осадков, поверхностных и грунтовых вод, а также в местах, исключающих повреждение тары. Допускается хранение отработанных ртутьсодержащих ламп в неповрежденной таре из-под новых ртутьсодержащих ламп или в другой таре, обеспечивающих их сохранность при хранении, погрузо-разгрузочных работах и транспортировке.

Люминесцентные ртутьсодержащие лампы подлежат вывозу раз в три месяца независимо от накопленного количества.

Использованные промасленные обтирочные материалы складываются в специальные металлические ящики вместимостью не более 0,5 м<sup>3</sup> с надписью «Для ветоши».

Все контейнеры располагаются на специальных площадках с удобным подъездом спецтранспорта.

Замена масла, используемого при строительстве в генераторах, происходит на площадке строительства.

Перед отправкой на утилизацию отходы, состоящие из нефтепродуктов, собираются в специальных емкостях на базах строительных организаций. На этих базах при временном хранении отработанных нефтепродуктов должны быть соблюдены меры пожарной безопасности согласно ГОСТ 12.1.004-91\* и исключена возможность попадания их в окружающую среду.

Устройство для отгрузки отработанных масел должно обеспечивать возможность удобного заполнения автоцистерн и других передвижных емкостей.

Как видно из вышесказанного, все места временного хранения отходов соответствуют природоохранным требованиям.

## **11.6 Мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению отходов**

### **11.6.1 Мероприятия по временному складированию отходов**

Накопление отходов в период строительства производится в местах, обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

Требования к площадкам временного хранения устанавливаются экологическими, санитарными, противопожарными и другими нормами и правилами, а также ведомственными актами МПР России, Минздрава России, Госгортехнадзора России и некоторых других министерств и ведомств. В соответствии с этими требованиями место и способ хранения отхода должны гарантировать следующее:

- отсутствие или минимизацию влияния размещаемого отхода на окружающую природную среду;
- недопустимость риска возникновения опасности для здоровья людей в результате локального влияния токсичных отходов;
- предотвращение потери отходов свойств вторичного сырья в результате неправильного сбора и хранения;
- сведение к минимуму риска возгорания отходов;
- недопущение замусоривания территории;
- удобство проведения инвентаризации отходов и осуществления контроля за обращением с отходами;
- удобство вывоза отходов.

#### Масла моторные и трансмиссионные отработанные (3 класс опасности)

##### *Условия хранения:*

- хранятся в металлических или пластмассовых бочках или канистрах, установленных на металлические поддоны;
- обязательно раздельное хранение различных видов масел;
- определяются пути, способы и график транспортировки масел.

##### *Не допускается:*

- переполнение емкостей и излитие масла на рельеф;
- попадание воды внутрь емкости.



Лом черных металлов несортированный и огарки сварочных электродов (5 класс опасности)

*Условия хранения:*

- хранится на площадке с твердым покрытием, желательнее с сеткой, имеющей бортики, обеспеченной удобными подъездными путями;
- нежелательно его особо длительное хранение;
- металлическая стружка, образующаяся при зачистке стыков труб, должна храниться в специальных металлических контейнерах на площадке с твердым покрытием, огороженной бортиками, с подъездными путями; если стружка загрязнена нефтепродуктами, эмульсиями и др. веществами, то контейнеры должны быть снабжены крышками.

*Не допускается:*

- поступление в металлолом прочих отходов.

Обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел менее 15 %) (4 класс опасности)

*Условия хранения:*

- накапливается в металлических ящиках на удалении от источников возможного возгорания;
- еженедельно ветошь должна вывозиться на обезвреживание.

*Не допускается:*

- поступление посторонних предметов в контейнер для сбора ветоши;
- поступление ветоши в контейнеры для ТБО и других отходов;
- нарушение пожарной безопасности при хранении отхода.

Все металлические отходы (в т.ч. огарки сварочных электродов и сварочный шлак) собираются в контейнерах непосредственно на площадках строительства. По мере их заполнения отходы вывозятся для утилизации. Не допускается поступление в отходы металлов прочих отходов.

Для сбора бытового и строительного мусора на строительной площадке устанавливаются специальные контейнеры. Не допускается поступление в контейнеры отходов, не разрешенных к приему на полигонах ТБО, в особенности отходов 1 и 2 классов опасности, использование ТБО для подсыпки дорог, стройплощадок и т.п., сжигание ТБО на стройплощадке.

Использованные промасленные обтирочные материалы складываются в специальные металлические ящики вместимостью не более 0,5 м<sup>3</sup> с надписью «Для ветоши».

Все контейнеры располагаются на специальных площадках с удобным подъездом спецтранспорта.

Перед отправкой на утилизацию отходы, состоящие из нефтепродуктов, собираются в специальных емкостях на базах строительных организаций. На этих базах при временном хранении отработанных нефтепродуктов должны быть соблюдены меры пожарной безопасности согласно ГОСТ 12.1.004-91\* и исключена возможность попадания их в окружающую среду.

Устройство для отгрузки отработанных масел должно обеспечивать возможность удобного заполнения автоцистерн и других передвижных емкостей.

Все места временного хранения отходов должны соответствовать природоохранным требованиям.

Перечень организаций, готовых принять, перевезти и разместить образующиеся отходы, представлен в Приложении В2 (том 7.2.4 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Приложения», арх. № 16/13/2013-П-ООС2.БУ2.2).

### **11.6.2 Мероприятия по транспортировке отходов**

Транспортировка отходов должна производиться с соблюдением правил экологической безопасности, обеспечивающих охрану окружающей среды при выполнении погрузочно-разгрузочных операций и перевозке. При транспортировании исключается смешивание разных видов отходов.

1. Транспортирование отходов 4 и 5 класса опасности на полигон промышленных отходов производится специализированным транспортом.
2. Работы, связанные с погрузкой, транспортировкой, выгрузкой и захоронением отходов максимально механизированы, для исключения возможности потерь по пути следования и загрязнения окружающей среды.
3. Каждый вид отходов подлежит отдельному транспортированию.
4. На все отходы, вывозимые на промышленный полигон, составляется накладная расписка, которая представляется с каждым рейсом автомашины на каждый вид отходов за подписью ответственного лица
5. На все отходы, вывозимые на бытовой полигон, составляется талон сдачи бытовых отходов.
6. По окончании перевозки отходов транспорт и тара, используемые для этого, очищаются в специально отведенном для этого месте.

Периодичность вывоза отходов в места, специально предназначенные для постоянного размещения (захоронения) или утилизации отходов производства и потребления, в данном случае определяется исходя из следующих факторов:

- периодичность накопления отходов;
- наличия и вместимости емкости (контейнера) или площадки для временного хранения отходов;
- вида и класса опасности образующихся отходов и их совместимость при хранении и транспортировке.

Наряду с природоохранными мероприятиями, на строительных площадках должны проводиться организационные мероприятия, направленные на снижение влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды, а также на охрану жизни и здоровья людей. К таким мероприятиям можно отнести:

- заключение договоров со специализированными предприятиями на вывоз и утилизацию отходов I–V классов опасности;
- назначение лиц, ответственных за сбор отходов и организацию мест их временного хранения;
- регулярное контролирование условий временного хранения отходов;
- проведение инструктажа персонала о правилах обращения с отходами;
- организация селективного сбора отходов.

В соответствии со статьей 8 Федерального закона от 24.06.1998 N 89-ФЗ (ред. от 30.12.2008 №309-ФЗ) «Об отходах производства и потребления», организация утилизации и переработки бытовых и промышленных отходов относится к полномочиям органов местного самоуправления муниципальных районов.

### **11.7 Расчёт платы за размещение отходов**

Расчет платы проведен в соответствии с нормами, определенными Постановлением Правительства Расчет платы за размещение отходов РФ от 12 июня 2003 г. № 344 «О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления» с изменениями постановления Правительства РФ от 01.07.2005 г. № 410.

Размер платы за размещение отходов в пределах установленных природопользователю лимитов определялся путем умножения соответствующих ставок платы с учетом вида размещаемого отхода (нетоксичные, токсичные) на массу размещаемого отхода и суммирования полученных произведений по видам размещаемых отходов.

$$Пл_{отх} = \sum_{i=1}^n Сл_i \times Мотх_i, \text{ т}$$

- где:  $Пл_{отх}$  – размер платы за размещение отходов в пределах установленных лимитов, руб.;
- $Сл_i$  – ставка платы за размещение 1 тонны  $i$ -го отхода в пределах установленных лимитов, руб.;
- $Мотх_i$  – фактическое размещение  $i$ -го отхода, т
- $n$  – количество видов отхода

$$Сл_i = НБл_i \times КЭ \times К_{инф}$$

- где:  $НБл_i$  –  $НБл_i$  – базовый норматив платы за 1 тонну размещенного отхода  $i$ -го вида в пределах установленного лимита, руб.;
- $КЭ$  – коэффициент экологической ситуации в данном регионе, (для Краснодарского края  $КЭ = 1,9$ );
- $К_{инф}$  – дополнительный коэффициент 2 для особо охраняемых природных территорий, в том числе лечебно-оздоровительных местностей и курортов;
- $К_{инф}$  – коэффициент, учитывающий инфляцию, равный 2,20 для нормативов платы за негативное воздействие на окружающую среду, установленные в 2003 году и 1,79 для нормативов платы установленных в 2005 году, принятый в соответствии с Федеральным законом от 03.12.2012 № 216-ФЗ «О федеральном бюджете на 2013 год и на плановый период 2014 и 2015 годов»

**Таблица 11.7-1 Базовые нормативы платы за размещение отходов**

Виды отходов	Единица измерения	Норматив платы за размещение 1 т отходов в пределах установленных лимитов, руб.
Отходы I класса опасности (чрезвычайно опасные)	тонна	1739,2
Отходы II класса опасности (высокоопасные)	тонна	745,4
Отходы III класса опасности (умеренно опасные)	тонна	497, 0
Отходы IV класса опасности (мало опасные)	тонна	248, 4
Отходы V класса опасности (практически не опасные):		
Добывающей промышленности	тонна	0,4
Перерабатывающей промышленности	тонна	15
Прочие	тонна	8

Результаты расчетов платы за размещение отходов в период строительства и эксплуатации представлены в таблицах 11.7-2, 11.7-3.

**Таблица 11.7-2 Расчет платы за размещение отходов, образующихся в период строительства**

№ п/п	Наименование отхода (по ФККО)	Класс опасности	Количество отхода, т	Нормативы в платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Доп. Коэфф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб
1	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	46,666	248,4	1,9	2	2,2	96 907,74
2	Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, незагрязнённый опасными веществами	5	405 776,000	8	1,9	2	1,79	22 080 706,82
3	Строительный щебень, потерявший потребительские свойства	5	35 157,420	8	1,9	2	1,79	1 913 126,17
4	Отходы песка, не загрязненного опасными веществами	5	20 810,580	8	1,9	2	1,79	1 132 428,52
5	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	5	8,024	8	1,9	2	1,79	436,63
6	Отходы упаковочного картона незагрязненные	5	0,718	8	1,9	2	1,79	39,07
7	Отходы корчевания пней	5	155,159	8	1,9	2	1,79	8 443,13
8	Отходы полиэтилена в виде пленки	5	0,660	8	1,9	2	1,79	35,91
9	Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	5	405,455	8	1,9	2	1,79	22 063,24
10	Обрезки и обрывки тканей смешанных	5	2,964	8	1,9	2	1,79	161,29
11	Отходы	5	0,032	8	1,9	2	1,79	1,74

№ п/п	Наименование отхода (по ФККО)	Класс опасности	Количество отхода, т	Нормативы в платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Доп. Коэфф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб
	изолированных проводов и кабелей							
	ИТОГО:							25 254 350,26

В Краснодарском крае существует ряд специализированных организаций, имеющих возможность часть отходов, представленных в расчетах (грунт, щебень, песок, пластмасса, картон, бетон, ткани), помимо размещения/захоронения принимать на использование или обезвреживание. Окончательный выбор спец. организаций и способ утилизации отходов остается за заказчиком и будет осуществлен перед началом проведения работ.

**Таблица 11.7-3 Расчет платы за размещение отходов, образующихся в период эксплуатации**

№ п/п	Наименование отхода (по ФККО)	Класс опасности	Количество отхода, т	Нормативы в платы, руб./т	Коэф. экол. факт.	Доп. Коэфф. ООПТ	Коэф. пересчета в цены 2013 г.	Сумма платежей, руб
1	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	4	0,056	248,4	1,9	2	2,2	116,29
	ИТОГО:							116,29

## 12 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

### 12.1 Фоновые значения физических параметров среды

К вредным физическим воздействиям на окружающую природную среду относятся, в первую очередь, шум, электромагнитное излучение и вибрация.

Шумом считается всякий неприятный, нежелательный звук или совокупность звуков, мешающих восприятию полезных сигналов, нарушающих тишину, оказывающих вредное или раздражающее воздействие на организм человека, снижающих его работоспособность и (или) являющийся фактором беспокойства для животных. Шумовое воздействие на окружающую среду характеризуется диапазоном частот и амплитуд акустических колебаний.

Электромагнитные поля генерируются при работе электротехнического оборудования и радиоприборов, они влияют на нервно-гуморальную систему, вызывают нарушения обмена веществ, сенсibiliзируют организм. В полном объеме действие электромагнитных полей не изучено, как не изучено и действие комплекса вредных факторов, действующих параллельно с электромагнитными полями.

Нормирование напряженности электромагнитных полей по отношению к человеку производится в зависимости от частоты: с ростом частоты допустимые значения напряженности уменьшаются.

Вибрацией называют малые механические колебания, возникающие в упругих телах или телах, находящихся под воздействием переменного физического поля.

Основные параметры вибрации: частота (Гц), амплитуда колебания (м), период колебания (с), виброскорость (м/с<sup>2</sup>).

#### 12.1.1 Фоновые значения шумовых параметров среды

В ходе выполненных в 2013 году инженерно-экологических изысканий были произведены замеры уровней шума вблизи дороги Бол. Утриш – Варваровка, существующей проселочной автодороги, а также вблизи жилой зоны (Варваровка) для оценки фоновых значений шумовых параметров среды. Протоколы замеров шумового воздействия представлены в томе 5.1.6 «Инженерно-экологические изыскания и археологические исследования» с арх. № 6976.101.004.21.14.05.01.06/1(2).

Результаты фоновых значений шумовых параметров среды представлены в таблице 12.1-1.

**Таблица 12.1-9 Фоновые значения шумовых параметров среды**

№ п/п	Место измерения	Эквивалентные уровни звука $L_{\text{экв}}$ , дБА (день/ночь)	Максимальные уровни звука $L_{\text{макс}}$ , дБА (день/ночь)
	Предельно допустимые уровни звукового воздействия согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 (табл.3 п.9) и СанПиН 2.1.2.2645-10 для территорий, непосредственно прилегающих к жилым домам	55/45	70/60
	Предельно допустимые уровни звукового воздействия согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 (табл.2 п.5) на постоянных рабочих местах в производственных помещениях и на территории предприятий	80	-
1	ААЛ-1 (вдоль дороги Бол.Утриш – Варваровка)	54,5/50,1	61,9/56,1
2	ААЛ-2 (вблизи дороги Бол.Утриш – Варваровка)	58,2/52,1	68,6/54,1
3	ААЛ-3 (вблизи дороги Бол.Утриш – Варваровка)	55,9/50,1	56,4/53,3
4	ААЛ-4 (вблизи проселочной автодороги)	48,5/47,3	51,6/48,0
5	ААЛ-5 (вблизи проселочной автодороги)	53,2/52,3	55,2/53,1
6	NA1	63,2	75,9
7	NA2-1 (день) (пос. Варваровка)	48,1	65,7
8	NA2-2 (ночь) (пос. Варваровка)	46,5	59,7
9	NA3	44,5	65,3
10	NA4	71,8	86,6

Результаты исследований максимальных и эквивалентных уровней звука на участке проектирования газопровода позволяют сделать вывод, что в контрольных точках № 1-6 и № 9-10 нормируемые уровни звука удовлетворяют требованиям, установленным для территории промышленных предприятий.

В контрольных точках № 7-8 (NA2), расположенных в селитебной зоне поселка Варваровка, фоновые уровни звука днем и ночью не превышают ПДУ, установленные СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Следует отметить, что фоновая точка (NA2) располагается между подъездной дорогой и селитебной территорией (Варваровка). Выбор точки измерения обоснован необходимостью учета в фоне акустического воздействия от транспортных средств по подъездной автодороге, а также шума от существующих объектов в границах селитебной территории.



На основании вышеизложенного и согласно п. 4.1 ГОСТ 20444-85, замеры в выбранной точке произведены на расстоянии 7,5 м от оси ближней к точке измерения полосы для дневного и ночного времени суток.

Результаты измерений фоновых значений шумовых параметров среды представлены в таблице 12.1-2.

**Таблица 12.1-10 Данные результатов измерений фоновых значений шумовых параметров среды**

№ точки замера	Время выполнения замера	Характер шума	Описание источника шума	Эквивалентный уровень звука, дБА	Максимальный уровень звука, дБА
NA2-1	12:00	Непостоянный	Шум города	48,1	65,7
NA2-2	23:35	Непостоянный	Шум города	46,5	59,7

Согласно «Справочнику проектировщика. Защита от шума в градостроительстве», М., Стройиздат, 1996 г. снижение звука в зависимости от расстояния ( $\Delta L_{\text{Арасч}}$ ) определяется по формуле:

$$\Delta L_{\text{Арасч}} = L_R = L_0 - 20 \lg(R / R_0),$$

где:

$L_R$  –уровень звука на расстоянии  $R$ , м,

$L_0$  – заданный уровень звука, дБА, на расстоянии  $R_0$ , м, от источника шума.

По данным пп. 12.2.1.1 «Выбор расчетных точек» были определены 16 расчетных точек (РТ), для каждой из которых фоновые значения шумовых параметров среды будут различными. Это связано с тем, что точка измерения фона (NA2) располагается на различном расстоянии до РТ, учтенных при выполнении расчетов в программном комплексе «АРМ Акустика».

В таблице 12.1-3 представлен пересчет фоновых значений эквивалентного уровня звука для точки (NA2) в дневной и ночной период времени, выполненный из-за снижения звука в зависимости от расстояния.

**Таблица 12.1-11 Пересчет фоновых значений эквивалентного уровня звука для точки (NA2) в дневной и ночной период времени**

№ РТ	Расстояние, м	Эквивалентный уровень звука, дБА (день)	Эквивалентный уровень звука, дБА (ночь)
		48,1	46,5
1	2944	-3,8	-5,4
2	2931	-3,7	-5,3
3	1449	2,4	0,8
4	1456	2,3	0,7
5	1266	3,6	2,0
6	264	17,2	15,6
7	1187	4,1	2,5
8	476	12,0	10,4
9	927	6,3	4,7
10	1195	4,1	2,5
11	746	8,1	6,5
12	1114	4,7	3,1
13	922	6,3	4,7
14	1424	2,5	0,9
15	1417	2,6	1,0
16	1345	3,0	1,4

Программный комплекс «АРМ Акустика» в полной мере позволяет учесть фоновые значения шумовых параметров среды для каждой индивидуальной РТ, однако фоновые значения должны быть представлены в октавной полосе частот.

Основанием для перевода эквивалентных уровней звука в октавную полосу частот служит учебное пособие под редакцией академика РААСН, профессора, доктора технических наук Г. Л. Осипова, изд-во «Астрель», Москва, 2004 г. «Звукоизоляция и звукопоглощение», (таблица 16.5 на стр. 295 и таблица 16.6 на стр. 297).

В таблице 12.1-4 представлен перевод эквивалентных уровней звука в дневное время суток для РТ 1-16 в октавную полосу частот.

**Таблица 12.1-12 Перевод эквивалентных уровней звука в дневное время суток в октавную полосу частот**

№ РТ	Уровни звукового давления, дБ, для дневного времени суток в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	6,1	5,2	-1,3	-6,8	-11,1	-15,4	-20,2	-24,5
2	6,2	5,3	-1,2	-6,7	-11,0	-15,3	-20,1	-24,4
3	12,3	11,4	4,9	-0,6	-4,9	-9,2	-14,0	-18,3
4	12,2	11,3	4,8	-0,7	-5,0	-9,3	-14,1	-18,4
5	13,5	12,6	6,1	0,6	-3,7	-8,0	-12,8	-17,1
6	27,1	26,2	19,7	14,2	9,9	5,6	0,8	-3,5
7	14,0	13,1	6,6	1,1	-3,2	-7,5	-12,3	-16,6
8	21,9	21,0	14,5	9,0	4,7	0,4	-4,4	-8,7
9	16,2	15,3	8,8	3,3	-1,0	-5,3	-10,1	-14,4
10	14,0	13,1	6,6	1,1	-3,2	-7,5	-12,3	-16,6
11	18,0	17,1	10,6	5,1	0,8	-3,5	-8,3	-12,6
12	14,6	13,7	7,2	1,7	-2,6	-6,9	-11,7	-16,0
13	16,2	15,3	8,8	3,3	-1,0	-5,3	-10,1	-14,4
14	12,4	11,5	5,0	-0,5	-4,8	-9,1	-13,9	-18,2
15	12,5	11,6	5,1	-0,4	-4,7	-9,0	-13,8	-18,1
16	12,9	12,0	5,5	0,0	-4,3	-8,6	-13,4	-17,7

В таблице 12.1-5 представлен перевод эквивалентных уровней звука в ночное время суток для РТ 1-16 в октавную полосу частот.

**Таблица 12.1-13 Перевод эквивалентных уровней звука в ночное время суток в октавную полосу частот**

№ РТ	Уровни звукового давления, дБ, для ночного времени суток в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	4,5	3,6	-2,9	-8,4	-12,7	-17,0	-21,8	-26,1
2	4,6	3,7	-2,8	-8,3	-12,6	-16,9	-21,7	-26,0
3	10,7	9,8	3,3	-2,2	-6,5	-10,8	-15,6	-19,9
4	10,6	9,7	3,2	-2,3	-6,6	-10,9	-15,7	-20,0
5	11,9	11,0	4,5	-1,0	-5,3	-9,6	-14,4	-18,7

№ РТ	Уровни звукового давления, дБ, для ночного времени суток в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц							
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
6	25,5	24,6	18,1	12,6	8,3	4,0	-0,8	-5,1
7	12,4	11,5	5,0	-0,5	-4,8	-9,1	-13,9	-18,2
8	20,3	19,4	12,9	7,4	3,1	-1,2	-6,0	-10,3
9	14,6	13,7	7,2	1,7	-2,6	-6,9	-11,7	-16,0
10	12,4	11,5	5,0	-0,5	-4,8	-9,1	-13,9	-18,2
11	16,4	15,5	9,0	3,5	-0,8	-5,1	-9,9	-14,2
12	13,0	12,1	5,6	0,1	-4,2	-8,5	-13,3	-17,6
13	14,6	13,7	7,2	1,7	-2,6	-6,9	-11,7	-16,0
14	10,8	9,9	3,4	-2,1	-6,4	-10,7	-15,5	-19,8
15	10,9	10,0	3,5	-2,0	-6,3	-10,6	-15,4	-19,7
16	11,3	10,4	3,9	-1,6	-5,9	-10,2	-15,0	-19,3

Выполненный перевод эквивалентных уровней звука для дневного и ночного времени суток в октавную полосу частот позволяет использовать спектральную раскладку фоновых значений шумовых параметров среды в расчетах, представленных в пп. 12.2.2.1 настоящего раздела.

### 12.1.2 Фоновые значения электромагнитных параметров среды

В ходе выполненных в 2013 году инженерно-экологических изысканий были определены 8 площадок, которые с достаточной точностью характеризуют электромагнитное поле на участке проектируемого газопровода. Данные о площадках измерения параметров электромагнитного излучения, а также протоколы измерений напряженности поля промышленной частоты представлены в томе 5.1.6 «Инженерно-экологические изыскания и археологические исследования» с арх. № 6976.101.004.21.14.05.01.06/1(2). Результаты измерений напряженностей электрических и магнитных полей тока промышленной частоты на рассматриваемой территории представлены в таблице 12.1-6.

**Таблица 12.1-14 Результаты измерений электромагнитного воздействия**

Параметр	Место измерения							
	ААЛ-1	ААЛ-2	ААЛ-3	ААЛ-4	ААЛ-5	ЕМА1	ЕМА2	ЕМА3
Напряженность электрического поля	0,01	0,02	0,03	0,21	0,15	0,054	0,019	1,933

Параметр	Место измерения							
	ААЛ-1	ААЛ-2	ААЛ3	ААЛ-4	ААЛ-5	ЕМА1	ЕМА2	ЕМА3
промышленной частоты 50 Гц, кВ/м								
Напряженность магнитного поля промышленной частоты 50 Гц, А/м	0,00	0,01	0,00	0,05	0,02	0,245* 0,217* 0,161*	0,151* 0,132* 0,122*	0,870* 0,785* 0,635*
ПДУ, согласно СанПиН 2971-84, кВ/м	1	10	10	15	15	15	1	15
ПДУ, согласно ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07, А/м	8	16	16	16	16	16	8	16

\* указаны на высоте 1,8 м/1,5 м/0,5 м согласно требованиям ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07 «Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях жилых, общественных зданий и на селитебных территориях».

Из анализа полученных данных (таблица 12.1-6) видно, что во всех контрольных точках значения напряженности электрических и магнитных полей промышленной частоты не превышали санитарных норм, установленных СанПиН 2971-84 «Санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты» и ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07 «Предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях жилых, общественных зданий и на селитебных территориях».

Основным источником электромагнитного излучения на участке обследования является высоковольтная линия электропередачи 110 кВ (точки ААЛ-4 и ЕМА3).

### 12.1.3 Фоновые значения вибрационных параметров среды

Кроме того, выполненные в 2013 году инженерно-экологические изыскания позволили определить 4 площадки, характеризующие вибрационное воздействие на участке проектируемого газопровода. Данные о площадках измерения вибрационных параметров среды, а также протоколы измерений уровней вибрации представлены в томе 5.1.6 «Инженерно-экологические изыскания и археологические исследования» с арх. № 6976.101.004.21.14.05.01.06/1(2).

В соответствии с законодательством Российской Федерации значения вибрации нормируются только внутри помещений жилых или общественных зданий и на рабочих местах. Так как на участке обследования в районе контрольных точек VA1 и VA4 отсутствует жилая или общественная застройка, эквивалентные уровни виброускорения и виброскорости были измерены на поверхности земли в 7,5 метрах от оси ближайшей к точке измерения полосы автодороги в месте предполагаемого возможного расположения жилых зданий. В районе контрольных точек VA2 и VA3 в связи с отсутствием возможности попасть внутрь зданий измерения уровней виброускорения и виброскорости были произведены на фундаменте близрасположенных жилых домов.

Результаты измерений эквивалентных уровней виброускорения и виброскорости на рассматриваемой территории представлены в таблице 12.1-7.

**Таблица 12.1-15 Результаты измерений уровней вибрации**

№ п/п	Место измерения	Измеряемые параметры	
		Эквивалентный уровень виброускорения, мм/с <sup>2</sup>	Эквивалентный уровень виброскорости, мм/с
1	VA1	5,19	0,123
2	VA2	3,25	0,081
3	VA3	3,57	0,072
4	VA4	5,67	0,120

Основными источниками вибрационного воздействия на участке обследования являются автотранспортные потоки, движущиеся по автомобильным дорогам Бол. Утриш – Варваровка и Гай-Кодзор – Варваровка.

## 12.2 Воздействие физических факторов

### 12.2.1 Период строительства

#### 12.2.1.1 Шумовое воздействие

Оценка шумового воздействия выполнялась в соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 «Защита от шума» актуализированная редакция СНиП 23-03-2003 и справочника проектировщика «Защита от шума в градостроительстве». Санитарное нормирование проводится по СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Акустические расчеты производились в следующей последовательности:

- выявление источников шума (ИШ) и определение их шумовых характеристик;
- выбор расчетных точек (РТ) и определение допустимых уровней шума;
- определение пути распространения шума от источников до расчетных точек;

- определение ожидаемых уровней шума в расчетных точках.

Для оценки максимально возможного акустического воздействия, был рассмотрен вариант, связанный с одновременной работой источников, расположенных на сухопутном и морском участках.

### **Источники шума и их шумовые характеристики**

Производство строительно-монтажных работ является источником интенсивного широкополосного по временным характеристикам непостоянного шума.

Основными источниками шума в период строительства газопровода «Южный поток» являются строительная техника и механизмы на площадках микротоннелирования и ДОУ, линейном участке газопровода, подъездные автодороги а также технологические процессы на судне, задействованном при строительстве газопровода.

Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96, нормируемыми параметрами постоянного шума в расчетных точках являются уровни звукового давления  $L$ , дБ, в октавных полосах со среднегеометрическими частотами: 63; 125; 250; 500; 1000; 2000; 4000; 8000 Гц. Для ориентировочной оценки допускается использовать уровни звука  $L_{АЭКВ}$ , дБА, создаваемые источниками непостоянного шума.

Шумовые характеристики строительной техники и механизмов приняты согласно протоколам измерения уровней шума аналогичного оборудования, используемого на территории РФ и представлены в Приложении Н1 тома 7.2.2, арх № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2. Уровни шума главных, вспомогательных дизелей и дизель-генераторов на судах морского флота приняты согласно РД 31.81.81-90 «Рекомендации по снижению шума на судах морского флота».

По данным материалов «Проект организации строительства» (ПОС), работы по строительству линейного участка газопровода «Южный поток», обустройству площадок микротоннелирования и ДОУ планируется выполнять в 2 смены по 12 часов.

Согласно вышеизложенному, нормирование допустимых уровней звука производится для ночного времени с 23-00 до 7-00, так как требования к нормированию уровней звука в ночной период времени более строгие по сравнению с нормированием в дневное время суток.

Необходимо отметить, что по данным графика строительства сухопутного и морского участков, работы по некоторым видам операций будут происходить одновременно, следовательно, при определении ожидаемых уровней шума будут учитываться машины и механизмы как сухопутного участка производства работ, так и суда, работающие в акватории.

Согласно материалам ПОС для строительства линейного участка газопровода, микротоннеля и ДОУ, а также ведения работ на акватории, в месте выхода из микротоннеля, используются машины, механизмы и суда со следующими шумовыми характеристиками, представленными в таблице 12.2-1.



Таблица 12.2-1 Источники шума и их характеристики

№ п/п	Перечень машин, механизмов и судов	№ ИИШ	Количество, шт	Уровни звукового давления, эквивалентные и максимальные уровни звука										Уровень звука $L_a$ (эквивалентный уровень звука $L_{Aэкв}$ ), дБА	Максимальный уровень звука $L_{Amax}$ , дБА
				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
<b>Линейный участок газопровода</b>															
1	Бульдозер	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	78
2	Самосвал	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	68
3	Одноковшовый экскаватор	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	76
4	Трубоукладчик	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	74
5	Сварочный агрегат	5	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	78
6	Генератор	6	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83	-
7	Самосвал	7	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	68
8	Одноковшовый экскаватор	8	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	76
9	Трубоукладчик	9	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	74
10	Сварочный агрегат	10	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	78
11	Грейдер	11	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	80
12	Экскаватор	12	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	76
13	Бульдозер	13	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	78
14	Самосвал	14	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	68

№ п/п	Перечень машин, механизмов и судов	№ ИП	Количество, шт	Уровни звукового давления, эквивалентные и максимальные уровни звука										Уровень звука L <sub>а</sub> (эквивалентный уровень звука L <sub>Аэкв</sub> ), дБА	Максимальный уровень звука L <sub>Дмакс</sub> , дБА
				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
<b>Площадка ДОУ и обустройство подъездной автодороги</b>															
15	Бульдозер	15	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	78
16	Экскаватор	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	76
17	Автосамосвал	17	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	63	68
18	Бортовой автомобиль	18	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	81
19	Кран автомобильный г/п. 150 т	19	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	76
<b>Площадка микротоннеля</b>															
20	Тоннелепроходческий комплекс	20	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	87
21	Кран автомобильный г/п. 150т	21	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	76
22	Автобетоносмеситель 6 куб.м.	22	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	78
23	Автобетононасос	23	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	75	80
24	Глубинный вибратор ИВ-96	24	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	69	71
25	Дизельная электростанция	25	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84	-

№ п/п	Перечень машин, механизмов и судов	№ ИШ	Количество, шт	Уровни звукового давления, эквивалентные и максимальные уровни звука										Уровень звука $L_a$ (эквивалентный уровень звука $L_{Aэкв}$ ), дБА	Максимальный уровень звука $L_{Amax}$ , дБА
				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
26	Фрезерный земснаряд (типа «Диксон»)	28	1	-	102	101	104	106	105	103	97	88	-	-	
27	Буровая установка Bauer BG-36	26	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	87	
28	Экскаватор 1 куб.м.	27	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	71	76	

Схемы расположения источников шумового воздействия в период производства строительных работ представлены в Приложении Н2 тома 7.2.2, арх № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

### Выбор расчетных точек и определение допустимых уровней шума

Согласно СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки» нормируемые параметры и предельно допустимые уровни шума определяются для человека. В российском законодательстве отсутствуют нормы, обязывающие нормировать предельно допустимые уровни шума на ООПТ и биоту, поэтому в настоящем проекте нормирование производилось только в точках на границе территорий, непосредственно прилегающих к зданиям санаториев, а также селитебной зоне. В остальных расчетных точках (на границе ООПТ) представлена количественная оценка создаваемых уровней звука.

Для оценки воздействия шумового загрязнения окружающей среды были выбраны 16 расчетных точек (РТ 1 – РТ 16), (Приложение Н3 тома 7.2.2, арх № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2).

Координаты расчетных точек, принятых для расчета, представлены в таблице 12.2-2.

**Таблица 12.2-2 Данные о расчетных точках**

№ РТ	Координаты точки (м)		Высота (м)	Тип точки	Комментарий	Нормирование/ количественная оценка
	X	Y				
1	260723	202446	1,5	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
2	261410	201542	1,5	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
3	261946	203351	1,5	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
4	262632	202431	1,5	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
5	263247	202384	1,5	на границе жилой зоны	Пансионат «Шингари»	Нормирование
6	263151	203995	1,5	на границе жилой зоны	Перспективная жилая застройка коттеджного поселка «Лесная поляна»	Нормирование
7	263786	202547	1,5	на границе	Лечебно-	Нормирование

№ РТ	Координаты точки (м)		Высота (м)	Тип точки	Комментарий	Нормирование/ количественная оценка
	X	Y				
				жилой зоны	оздоровительный комплекс ЮВЖД «Дон»	
8	263757	203246	1,5	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
9	263489	204932	1,5	на границе жилой зоны	с. Вапрваровка г/к Анапа	Нормирование
10	264829	203449	1,5	на границе жилой зоны	СНТ «Зеленая роща»	Нормирование
11	264664	204052	1,5	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
12	265030	204294	1,5	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
13	264055	205166	1,5	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
14	264664	205400	1,5	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа	Количественная оценка
15	264660	264665	1,5	на границе санитарного разрыва	Рекомендуемые минимальные расстояния от наземных магистральных газопроводов	Нормирование
16	204510	205449	1,5	на границе санитарного разрыва	Рекомендуемые минимальные расстояния от наземных магистральных газопроводов	Нормирование

В качестве нормативных требований для определения уровней шумового воздействия на окружающую среду приняты санитарные требования по шумовому загрязнению (п. 9 табл. 3 СН 2.2.4/2.1.8.562-96), которые представлены в таблице 12.2-3.

**Таблица 12.2-3 Допустимые уровни звукового давления, эквивалентные и максимальные уровни звука**

Назначение помещений или территорий	Время суток	Уровни звукового давления, дБ в октавных полосах со среднегеометрическими частотами, Гц									Эквивалентный уровень звука ( $L_{\text{экв}}$ ), дБА	Максимальный уровень звука ( $L_{\text{макс}}$ ), дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
		Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам	7.00-23.00	90	75	66	59	54	50	47		
	23.00-7.00	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
Территории, непосредственно прилегающие к зданиям больниц и санаториев	7.00-23.00	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
	23.00-7.00	76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50

#### **Определение пути распространения шума от источников до расчетных точек**

Особенностью большинства строительных машин, механизмов и операций на судах является то, что они работают в открытом пространстве с постоянным перемещением по территории строительного объекта при различных эксплуатационных режимах (холостой ход, переменная нагрузка на рабочий орган), что обуславливает непостоянство как во времени, так и в пространстве, излучаемой в окружающую среду звуковой энергии. Таким образом, как ближнее, так и дальнее звуковые поля при работе самодвижущейся техники будут характеризоваться непостоянными во времени уровнями звукового давления (уровнями звука).

#### **Определение ожидаемых уровней шума в расчетных точках**

Расчет уровня шума производился с использованием программного комплекса «АРМ Акустика», разработанного научно-производственным предприятием «Экоблик» и утвержденного Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Минздравсоцразвития России).

В представленных материалах произведен расчет максимально возможного кратковременного шумового воздействия на окружающую среду при строительстве газопровода «Южный поток».

Эквивалентный и максимальный уровни звука  $L_{A_{\text{экв тер}}}$  и  $L_{A_{\text{макс тер}}}$ , дБА, создаваемые в расчетной точке на территории защищаемого от шума объекта, определяются по следующей формуле:

$$L_{A_{\text{экв тер}}} = L_{A_{\text{экв}}} - \Delta L_{A_{\text{рас}}} - \Delta L_{A_{\text{экр}}} - \Delta L_{A_{\text{зел}}},$$

$$L_{A_{\text{макс тер}}} = L_{A_{\text{макс}}} - \Delta L_{A_{\text{рас}}} - \Delta L_{A_{\text{экр}}} - \Delta L_{A_{\text{зел}}},$$

где:

- $L_{A_{\text{экв}}}$  - шумовая характеристика источника шума (эквивалентный уровень звука), дБА;
- $L_{A_{\text{макс}}}$  - шумовая характеристика источника шума (максимальный уровень звука), дБА;
- $\Delta L_{A_{\text{рас}}}$  - снижение уровня звука, дБА, в зависимости от расстояния между источником шума и расчетной точкой;
- $\Delta L_{A_{\text{экр}}}$  - снижение уровня звука экранами на пути распространения звука, дБА;
- $\Delta L_{A_{\text{зел}}}$  - снижение уровня звука полосами зеленых насаждений, дБА.

Согласно «Справочнику проектировщика. Защита от шума в градостроительстве», М., Стройиздат, 1996 г. снижение звука в зависимости от расстояния ( $\Delta L_{A_{\text{расч}}}$ ) определяется по формуле:

$$\Delta L_{A_{\text{расч}}} = L_R = L_0 - 20 \lg(R / R_0),$$

где:

$L_R$  – уровень звука на расстоянии  $R$ , м,

$L_0$  – заданный уровень звука, дБА, на расстоянии  $R_0$ , м, от источника шума.

Суммарный максимальный уровень звука в выбранной расчетной точке от нескольких источников шума определяют по формуле:

$$L_{\text{сум}} = 10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{A_{\text{макс тер}} i}},$$

где:  $L_{A_{\text{макс тер}} i}$  – максимальный уровень звука от  $i$ -го источника, дБ;

Эквивалентный уровень звука, дБА, за общее время воздействия  $T$ , мин, определяют по формуле:

$$L_{A_{\text{экв}}} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \sum_{i=1}^n \tau_j 10^{0.1 L_j} \right)$$

где:

$L_j$  - уровень звука за время  $\tau_j$ , дБА;

$\tau_j$  - время воздействия уровня  $L_j$ , мин в течение которого уровень остается постоянным.

Исходные данные и результаты расчетов уровней звукового давления, создаваемого строительной техникой и операциями на судах в РТ 1 – РТ 14 представлены в Приложениях Н4 и Н5 тома 7.2.2, арх № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

Ниже представлена сводная таблица 12.2-4 суммарных уровней звукового давления от всех источников шума с учетом фона в расчетных точках (РТ 1 – РТ 14) в ночной период времени.

**Таблица 12.2-4 Сводная таблица суммарных уровней звука с учетом фона в ночной период для РТ 1-РТ 14**

Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									$L_a$ , дБА	$L_{\max}$ дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Суммарные уровни звукового давления в РТ1, $L_{\text{сум}}$ , дБ	23-7 ч.	0	36	17,9	15,6	16,1	22,8	17,3	0	0	24,7	24,7
Суммарные уровни звукового давления в РТ2, $L_{\text{сум}}$ , дБ		0	36,1	18,1	15,8	16,4	23,2	17,7	0	0	25,1	25,1
Суммарные уровни звукового давления в РТ3, $L_{\text{сум}}$ , дБ		0	44	29,9	24,9	27	35,8	34	19,6	0	38,8	38,8
Суммарные уровни звукового давления в РТ4, $L_{\text{сум}}$ , дБ		0	44,5	30,9	25,5	27,6	36,5	34,9	21	0	39,6	39,6
Суммарные уровни звукового давления в РТ5, $L_{\text{сум}}$ , дБ		0	38,9	21,4	19,1	20,2	27,9	24	2,4	0	30,1	30,1
Суммарные уровни звукового давления в РТ6, $L_{\text{сум}}$ , дБ		0	37,5	27,1	20,5	18,5	25,5	21,9	9,8	0	28,1	28,1
Суммарные уровни звукового давления в РТ7, $L_{\text{сум}}$ , дБ		0	35,9	18,5	15,7	15,8	22,5	16,7	0	0	24,3	24,3
Суммарные уровни звукового давления в РТ8, $L_{\text{сум}}$ , дБ		0	36,4	22,9	17,4	16,5	23,5	18,6	0	0	25,6	25,6



Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>a</sub> , дБА	L <sub>макс</sub> , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Лсум, дБ												
Суммарные уровни звукового давления в РТ9, Лсум, дБ		0	32,7	17,4	12,2	10,2	15,3	6,3	0	0	17,2	17,2
Суммарные уровни звукового давления в РТ10, Лсум, дБ		0	31,8	15,3	10,9	8,2	13,3	2,2	0	0	15,1	15
Суммарные уровни звукового давления в РТ11, Лсум, дБ		0	32,1	18,7	12,2	9,2	14,5	6,6	0	0	16,7	16,6
Суммарные уровни звукового давления в РТ12, Лсум, дБ		0	30,4	17	9,7	6,5	11,7	3,4	0	0	14	13,9
Суммарные уровни звукового давления в РТ13, Лсум, дБ		0	31	16,8	10,8	7,7	11,7	0	0	0	13,7	13,6
Суммарные уровни звукового давления в РТ14, Лсум, дБ		0	29,2	16,5	8	3,3	11	5,8	0	0	13,6	13,4
Допустимые УЗД на территории больниц, санаториев, L <sub>доп</sub> , дБ (табл.3 СН2.2.4/2.1.8.562-96)		76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
Допустимые УЗД на территории у жилого дома, L <sub>доп</sub> , дБ (табл.3 СН2.2.4/2.1.8.562-96)		83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

Выполненные акустические расчеты показали, что уровни звукового давления как на границе нормируемых территорий, так и на границе территорий, для которых произведена количественная оценка, не превысят значений, предусмотренных гигиеническими нормативами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 в период производства строительных работ с учетом фона.

Карта-схема эквивалентного уровня звука для ночного времени суток в период строительства объекта представлена в Приложении №6 тома 7.2.2, арх № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

### **12.2.1.2 Электромагнитное воздействие**

По данным материалов инженерно-экологических изысканий, на территории площадки производства работ проходит одна высоковольтная линия электропередач, которая оказывает электромагнитное воздействие на компоненты окружающей среды.

При соблюдении санитарных норм, установленных СанПиН 2971-84 и ГН 2.1.8/2.2.4.2262-07 для электрических и магнитных полей промышленной частоты, воздействие на рабочий персонал ожидается незначительным.

На всех этапах строительных работ используется стандартное сертифицированное оборудование, обладающее свойствами электромагнитного излучения (ЭМИ). Уровень ЭМИ устройств, используемых персоналом в период работ, принципиально низкий, так как они рассчитаны на ношение и пользование людьми, и имеют необходимые гигиенические сертификаты.

В рамках производства работ при строительстве российского сухопутного участка морского газопровода «Южный поток» не планируется проектирование и установка дополнительных источников электромагнитного излучения, ввиду чего можно сделать вывод, что дополнительного воздействия на состояние окружающей среды не прогнозируется.

### **12.2.1.3 Воздействие вибрации**

Основными источниками вибрационного воздействия являются автотранспортные потоки, движущиеся по автомобильным дорогам Бол. Утриш – Варваровка и Гай-Кодзор – Варваровка.

Можно предположить, что возможно увеличение вибрационного воздействия в период работы сепаратора тоннелепроходческого комплекса, который осуществляет сепарацию пульпы и отделение жидкой фракции от твердой.

Однако технология сепарационной системы предусматривает наличие виброопор между рамой и фундаментом, на которой располагается вся система целиком, что способствует гашению возникающей вибрации и ее распространению.

Таким образом, можно заключить, что возникающие вибрационные волны будут гаситься практически в источнике их образования, и дополнительного вибрационного воздействия не прогнозируется.

Кроме того, при соблюдении требований, указанных в ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность» и СН 2.2.4/2.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий» воздействие источников вибрации будет носить локальный характер и не распространится за пределы территории работ.

## 12.2.2 Период эксплуатации

### 12.2.2.1 Шумовое воздействие

#### Штатный режим эксплуатации

##### *Источники шума и их шумовые характеристики*

В период штатной эксплуатации газопровода «Южный поток», источником шумового воздействия является свеча рассеивания с обвязки газопровода при проведении ремонтно-профилактических работ на площадке ДОУ.

Схема расположения источника шумового воздействия в период штатной эксплуатации объекта представлена в Приложении Н2 тома 7.2.2, арх № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

Шум, создаваемый газовой струей на свече, определен расчетным путем по методике, приведенной в «Справочнике проектировщика. Защита от шума» под редакцией Е.Я. Юдина.

Технологические условия эксплуатации газопровода «Южный поток» исключают одновременный залповый выброс загрязняющих веществ из нескольких источников (8 свечей стравливания на площадке ДОУ). Интервал времени между ближайшими выбросами не может быть менее 2-х часов, требуемых на обслуживание освобожденного от газа оборудования. В связи с этим, в дальнейших расчетах учитывается один залповый источник. Сброс газа со свечи производится только в дневное время суток, в соответствии с техническим регламентом обслуживания газопровода «Южный поток».

Общая звуковая мощность возникающего шума составляет:

$$P_{\Sigma} = k \cdot \rho_c \cdot v_c^8 \cdot d_c^2 \cdot a_0^{-5} \text{ Вт},$$

где:

$k$  – коэффициент пропорциональности, который изменяется в пределах  $3,6^{-5} \cdot 10^{-6}$ ,

$\rho_c$  – плотность газа, кг/м<sup>3</sup>,

$v_c$  – скорость течения в начальном сечении струи, м/с,

$d_c$  – диаметр струи, м,

$a_0$  – скорость звука в окружающей среде, м/с.

Общий уровень звуковой мощности определяется по формуле:

$$L_{P\Sigma} = 10 \lg P_{\Sigma} + 120 \text{ дБ}.$$

Частотные характеристики уровня звуковой мощности струи могут быть представлены в виде единой типовой безразмерной характеристики  $\Delta L_{pi}$  в зависимости от числа Струхала, которое определяется по формуле:

$$S_h = f \cdot d_c / v_c,$$

где:

$f_i$  – текущая частота.

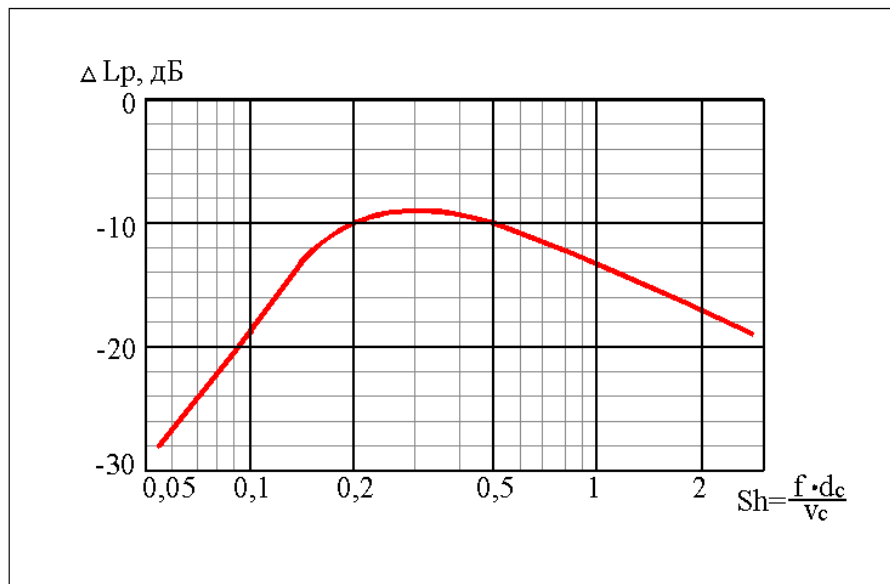
Составляющая спектра уровня звуковой мощности равна:

$$L_p = L_{p\Sigma} + \Delta L_{pi}, \text{ дБ},$$

где:

$\Delta L_{pi}$ , - составляющие безразмерного спектра звуковой мощности струи, приведенные на рисунке 12.2-1.

При расчете уровня звукового давления в расчетных точках учитывается также поправка на направленность, принятая по графику, представленному на рисунке 2.15 в «Справочнике проектировщика. Защита от шума». Для распространения в сферу ( $360^\circ$ ) величина поправки  $\Delta L_n = -11$  дБ, для всех вариантов расчета.



**Рисунок 12.2-1 Безразмерный спектр звуковой мощности струи**

Таким образом, октавный уровень звуковой мощности источника шума:

$$L_i = L_{p\Sigma} + \Delta L_{pi} + \Delta L_n, \text{ дБ}.$$

Приведенные формулы относятся к режиму стравливания газа при  $0,5 < M < 1$ , где  $M$  – число Маха (равное  $\rho_c / \rho_v$ ). В процессе стравливания газа из оборудования этот режим является начальным. На начальном периоде стравливания уровень излучаемой звуковой мощности для свечи является максимальным, в дальнейшем при снижении скоростей выброса, в течение нескольких минут уровень звуковой мощности свечи падает до нуля.

Расчеты октавных уровней звуковой мощности свечи рассеивания представлены в таблице 12.2-5.

Таблица 12.2-5 Расчет октавных уровней звуковой мощности свечи рассеивания

Исходные данные:

Плотность газа в начальном сечении струи,  $\text{кг/м}^3$   $\rho_c = 0,70$ Скорость звука в окружающей среде,  $\text{м/с}$   $a_0 = 438$ Коэффициент пропорциональности  $k = 5,0^{-5}$ 

Процесс, сопровожающийся выбросом газа	Высота ист. шума	Диаметр ист. шума	Скорость газа в нач. сечении струи	Общая звуковая мощность, Вт	Общий уровень звуковой мощности, дБ	Число Струхалья $Sh=f*dc/vc$								
						Октавная полоса со среднегеометрической частотой, $f$ , Гц								
	$H, \text{ м}$	$d_c, \text{ м}$	$v_c, \text{ м/с}$	$P_{\Sigma}=k*\rho_c*v_c^8*d_c^2*a_0^5$	$L_p_{\Sigma}=10\lg P_{\Sigma}+120$	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Свеча рассеивания	21,0	0,8	67,0	0,0	68	0,038	0,075	0,149	0,299	0,597	1,194	2,388	4,776	9,552

Продолжение таблицы 12.2-6

Процесс, сопровожающийся выбросом газа	Составляющая безразмерного спектра звуковой мощности									Поправка на направ- ленность	Эквивалентный октавный уровень звуковой мощности ист. шума, $L_{\text{экв}}=10*\log((t*100,1*L)/T)$									
	Октавная полоса со среднегеометрической частотой, $f$ , Гц										Октавная полоса со среднегеометрической частотой, $f$ , Гц									
	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	$\Delta L_n, \text{ дБ}$	31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	LA
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Свеча рассеивания	-28	-28	-28	-28	-27	-16	-9	-10	-13	-11	29	29	29	29	30	41	48	47	44	52

### *Выбор расчетных точек и определение допустимых уровней шума*

В соответствии с Приложением 1 к п. 2.7. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов», для оценки шумового загрязнения окружающей среды были выбраны 2 расчетные точки (РТ 15–16), (Приложение Н3 тома 7.2.2, арх № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2). Координаты расчетных точек, принятых для расчета, представлены в таблице 12.2-2.

В качестве нормативных требований для определения уровней шумового воздействия приняты санитарные требования по шумовому загрязнению (п. 9 табл. 3 СН 2.2.4/2.1.8.562-96), которые представлены в таблице 12.2-3.

### *Определение пути распространения шума от источника до расчетных точек*

Стравливание газа в атмосферу через свечу начинается с очень высоких давлений (до 5 МПа), т.о. начальные скорости движения газа на срезе свечи близки к звуковым. Поскольку освобождаемая от газа полость отключена от газовой обвязки, давление в ней падает очень быстро, уменьшается перепад давлений на срезе свечи, снижаются скорости выхода газа в атмосферу и, соответственно, падает уровень звуковой мощности излучаемой свечой в пространство.

### *Определение ожидаемых уровней шума в расчетных точках*

Расчет уровня шума максимально возможного кратковременного воздействия на окружающую среду со свечи рассеивания выполнялся аналогично п. 12.2.1.1.

Результаты расчетов уровней звукового давления, создаваемого источником шумового воздействия в дневное время суток представлены в Приложении Н7 тома 7.2.2, арх № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

Ниже приведена сводная таблица 12.2-6 суммарных уровней звукового давления от источника шума с учетом фона в расчетных точках (РТ 15-РТ 16) в дневной период времени.

**Таблица 12.2-6 Сводная таблица суммарных уровней звука с учетом фона в дневной период для РТ 15-РТ 16**

Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>а</sub> , дБА	L <sub>макс</sub> , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Суммарные уровни звукового давления в РТ15, L <sub>сум</sub> , дБ	7-23 ч.	0	12,5	11,6	5,1	0	0	0	0	0	0	0
Суммарные уровни		0	12,9	12	5,5	0	0	0	0	0	0	0

Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>a</sub> , дБА	L <sub>макс</sub> , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
звукового давления в РТ16, L <sub>сум</sub> , дБ												
Допустимые УЗД на территории больниц, санаториев, L <sub>доп</sub> , дБ (табл.3 СН2.2.4/2.1.8.562-96)		83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
Допустимые УЗД на территории у жилого дома, L <sub>доп</sub> , дБ (табл.3 СН2.2.4/2.1.8.562-96)		90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70

Выполненные акустические расчеты показали, что уровни звукового давления не превысят значений, предусмотренных гигиеническими нормативами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 при штатной эксплуатации газопровода «Южный поток» с учетом фона.

#### **Аварийный режим объекта**

##### *Источники шума и их шумовые характеристики*

В период эксплуатации объекта в аварийном режиме, источником шумового воздействия является инженерное и технологическое оборудование, расположенное на площадке ДОУ.

Шумовые характеристики источников акустического воздействия приняты согласно протоколам измерения уровней шума аналогичного оборудования и представлены в Приложении Н1 тома 7.2.2, арх № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

Перечень технологического оборудования при аварийном режиме эксплуатации и его шумовые характеристики представлены в таблице 12.2-7.

Таблица 12.2-7 Перечень технологического оборудования и его шумовые характеристики

№ п/п	Перечень машин, механизмов и судов	№ ИП	Количество, шт	Уровни звукового давления, эквивалентные и максимальные уровни звука											Максимальный уровень звука $L_{\text{Дмакс}}$ , дБА
				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Уровень звука $L_a$ (эквивалентный уровень звука $L_{\text{ДЭКВ}}$ ), дБА		
1	Свеча срамливания газа	29	1	29	29	29	29	30	41	48	47	44	-	-	
2	Блочно-комплектная трансформаторная подстанция	30	1	-	79	83	77	70	65	63	54	43	-	-	
3	Блочно-комплектная трансформаторная подстанция	31	1	-	79	83	77	70	65	63	54	43	-	-	
4	Электростанция дизельная автоматизированная контейнерного исполнения	32	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	83	-	
5	Насос для перекачки дизельного топлива	33	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	78	
6	Насос для перекачки дизельного топлива	34	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	76	78	
7	Вентиляция блок-бокса операторной	35	1	-	72	77	79	84	77	71	60	53	-	-	
8	Вентиляция блок-	36	1	-	72	77	79	84	77	71	60	53	-	-	



№ п/п	Перечень машин, механизмов и судов	№ ИП	Количество, шт	Уровни звукового давления, эквивалентные и максимальные уровни звука										Уровень звука $L_a$ (эквивалентный уровень звука $L_{A_{ЭКВ}}$ ), дБА	Максимальный уровень звука $L_{A_{макс}}$ , дБА
				31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000			
	бокса для совещаний														
9	Вентиляция блок-бокса для совещаний	37	1	-	72	77	79	84	77	71	60	53	-	-	
10	Вентиляция блок-бокса бытового значения	38	1	-	72	77	79	84	77	71	60	53	-	-	
11	Передвижная азотная станция	39	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	80	82	
12	Подъездная автодорога	40	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	79	79	

Схемы расположения источников шумового воздействия в период эксплуатации объекта представлены в Приложении Н2 тома 7.2.2, арх № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

*Выбор расчетных точек и определение допустимых уровней шума*

В соответствии с СП 51.13330.2011 «Защита от шума», для оценки шумового загрязнения окружающей среды были выбраны 14 расчетных точек (РТ 1 – РТ 14), (Приложение Н3 тома 7.2.2, арх № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2). Координаты расчетных точек, принятых для расчета, представлены в таблице 12.2-2.

В качестве нормативных требований для определения уровней шумового воздействия приняты санитарные требования по шумовому загрязнению (п. 9 табл. 3 СН 2.2.4/2.1.8.562-96), которые представлены в таблице 12.2-3.

*Определение пути распространения шума от источников до расчетных точек*

Распространение поля шумового воздействия от инженерного технологического оборудования зависит от эксплуатационного режима, в котором работает каждый агрегат (постоянный или периодический режимы работы). Данное обстоятельство обуславливает непостоянство, как во времени, так и в пространстве, излучаемой в окружающую среду звуковой энергии. Таким образом, как ближнее, так и дальнее звуковые поля будут характеризоваться непостоянными во времени уровнями звукового давления (уровнями звука).

*Определение ожидаемых уровней шума в расчетных точках*

Расчет уровня шума максимально возможного кратковременного воздействия на окружающую среду при эксплуатации объекта выполнялся аналогично п. 12.2.1.1.

Результаты расчетов уровней звукового давления, создаваемого источниками шумового воздействия в дневное и ночное время суток представлены в Приложениях Н8 тома 7.2.2, арх № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

Ниже приведена сводная таблица 12.2-8 суммарных уровней звукового давления от всех источников шума с учетом фона в расчетных точках (РТ 1-РТ 14) в дневной период времени.

**Таблица 12.2-8 Сводная таблица суммарных уровней звука с учетом фона в дневной период для РТ 1-РТ 14**

Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>а</sub> , дБА	L <sub>макс</sub> , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Суммарные уровни	7-23 ч.	0	29,1	9,8	0	0	0	0	0	0	3,4	0

Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>а</sub> , дБА	L <sub>макс</sub> , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
		3	4	5	6	7	8	9	10	11		
звукового давления в РТ1, L <sub>сум</sub> , дБ												
Суммарные уровни звукового давления в РТ2, L <sub>сум</sub> , дБ		0	29,1	9,8	0	0	0	0	0	0	3,4	0
Суммарные уровни звукового давления в РТ3, L <sub>сум</sub> , дБ		0	32,5	15,8	4,9	0	0	0	0	0	7,5	6,5
Суммарные уровни звукового давления в РТ4, L <sub>сум</sub> , дБ		0	32,4	15,7	4,8	0	0	0	0	0	7,4	6,4
Суммарные уровни звукового давления в РТ5, L <sub>сум</sub> , дБ		0	33,3	16,8	7,2	0,6	0	0	0	0	8,8	8,4
Суммарные уровни звукового давления в РТ6, L <sub>сум</sub> , дБ		0	37,6	27	20	14,2	11,9	5,6	0,8	0	18,7	19,1
Суммарные уровни звукового давления в РТ7, L <sub>сум</sub> , дБ		0	34,5	17,8	8,6	1,1	0	0	0	0	10	10,8
Суммарные уровни звукового давления в РТ8, L <sub>сум</sub> , дБ		0	36,9	22,9	15,3	9	8,7	0,4	0	0	15,3	15,8
Суммарные уровни звукового давления в РТ9, L <sub>сум</sub> , дБ		0	40,4	23,4	14,7	8,2	14,2	11,6	0	0	19,3	20,6
Суммарные уровни звукового давления в РТ10, L <sub>сум</sub> , дБ		0	39,4	21,7	12,9	1,1	11,4	7,8	0	0	16,9	17,9
Суммарные уровни звукового давления в РТ11, L <sub>сум</sub> , дБ		0	43,6	27,1	17,7	13	19,3	17,5	0	0	23,9	25,1
Суммарные уровни звукового давления в РТ12, L <sub>сум</sub> , дБ		0	46,1	30,7	19,6	15,5	22,7	21,9	5,1	0	27,4	29,3
Суммарные уровни звукового давления в РТ13,		0	44,8	30,1	19,4	14,6	22,6	22	4,5	0	27,1	29,2

Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>a</sub> , дБА	L <sub>макс</sub> , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Лсум, дБ												
Суммарные уровни звукового давления в РТ14, Лсум, дБ		0	49,3	39,5	24,8	20,3	29,6	30,5	19,5	0	34,8	39,3
Допустимые УЗД на территории больниц, санаториев, Лдоп, дБ (табл.3 СН2.2.4/2.1.8.562-96)		83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60
Допустимые УЗД на территории у жилого дома, Лдоп, дБ (табл.3 СН2.2.4/2.1.8.562-96)		90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70

Выполненные акустические расчеты показали, что уровни звукового давления как на границе нормируемых территорий, так и на границе территорий, для которых произведена количественная оценка, не превысят значений, предусмотренных гигиеническими нормативами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 при эксплуатации газопровода «Южный поток» с учетом фона.

Карта-схема эквивалентного уровня звука для дневного времени суток в период эксплуатации объекта представлена в Приложении Н9 тома 7.2.2, арх № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

Ниже приведена сводная таблица 12.2-9 суммарных уровней звукового давления от всех источников шума с учетом фона в расчетных точках (РТ 1-РТ 14) в ночной период времени.

**Таблица 12.2-9 Сводная таблица суммарных уровней звука с учетом фона в ночной период для РТ 1-РТ 14**

Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>a</sub> , дБА	L <sub>макс</sub> , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Суммарные уровни звукового давления в РТ1, Лсум, дБ	23-7 ч.	0	29,1	3,6	0	0	0	0	0	0	3	0

Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>a</sub> , дБА	L <sub>макс</sub> , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Суммарные уровни звукового давления в РТ2, L <sub>сум</sub> , дБ		0	29,1	3,7	0	0	0	0	0	0	3	0
Суммарные уровни звукового давления в РТ3, L <sub>сум</sub> , дБ		0	32,5	13,4	3,3	0	0	0	0	0	7,1	6,5
Суммарные уровни звукового давления в РТ4, L <sub>сум</sub> , дБ		0	32,4	13,2	3,2	0	0	0	0	0	7	6,4
Суммарные уровни звукового давления в РТ5, L <sub>сум</sub> , дБ		0	33,3	14,4	4,5	0	0	0	0	0	7,9	7,3
Суммарные уровни звукового давления в РТ6, L <sub>сум</sub> , дБ		0	37,5	25,2	18,1	12,6	8,3	4	0	0	16,9	18
Суммарные уровни звукового давления в РТ7, L <sub>сум</sub> , дБ		0	34,5	15,3	5	0	0	0	0	0	9,1	10,1
Суммарные уровни звукового давления в РТ8, L <sub>сум</sub> , дБ		0	36,9	20,9	12,9	7,4	3,1	0	0	0	13,4	15,1
Суммарные уровни звукового давления в РТ9, L <sub>сум</sub> , дБ		0	40,4	20,6	11,6	5,5	7,2	4,6	0	0	16,2	20,6
Суммарные уровни звукового давления в РТ10, L <sub>сум</sub> , дБ		0	39,4	19,1	9,5	0	2,6	0	0	0	14,1	17,7
Суммарные уровни звукового давления в РТ11, L <sub>сум</sub> , дБ		0	43,6	24,4	14,5	11,3	14,2	11	0	0	20,6	25
Суммарные уровни звукового давления в РТ12, L <sub>сум</sub> , дБ		0	46,1	28,1	16,2	13,8	17,6	15,6	0	0	23,7	29,3
Суммарные уровни звукового давления в РТ13, L <sub>сум</sub> , дБ		0	44,8	26,6	15,6	12,4	17,1	15,4	0	0	22,8	29,2
Суммарные уровни		0	49,3	35,4	20,5	18,2	24	24	12,5	0	29,7	39,3

Расчетная точка	Время суток	Уровни звукового давления, дБ, в октавных полосах, со среднегеометрическими частотами, Гц									L <sub>a</sub> , дБА	L <sub>макс</sub> , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
звукового давления в РТ14, L <sub>сум</sub> , дБ												
Допустимые УЗД на территории больниц, санаториев, L <sub>доп</sub> , дБ (табл.3 СН2.2.4/2.1.8.562-96)		76	59	48	40	34	30	27	25	23	35	50
Допустимые УЗД на территории у жилого дома, L <sub>доп</sub> , дБ (табл.3 СН2.2.4/2.1.8.562-96)		83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

Выполненные акустические расчеты показали, что уровни звукового давления как на границе нормируемых территорий, так и на границе территорий, для которых произведена количественная оценка, не превысят значений, предусмотренных гигиеническими нормативами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 при эксплуатации газопровода «Южный поток» с учетом фона.

Карта-схема эквивалентного уровня звука для ночного времени суток в период эксплуатации объекта представлена в Приложении Н10 тома 7.2.2, арх № 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2.

#### 12.2.2.2 Электромагнитное воздействие

В период эксплуатации газопровода «Южный поток» не планируется использование дополнительных источников электромагнитного излучения, которые бы могли оказывать воздействие на компоненты окружающей среды. Следовательно, электромагнитное воздействие в период эксплуатации не прогнозируется.

#### 12.2.2.3 Воздействие вибрации

В виду отсутствия источников вибрационного воздействия в инфраструктуре газопровода «Южный поток», воздействие на компоненты окружающей среды не прогнозируется.

### **12.3 Мероприятия по минимизации воздействия физических факторов на окружающую среду**

Анализ материалов «Оценка воздействия на окружающую среду» позволяет сделать вывод, что принятые в проекте технические решения полностью обеспечивают условия проживания населения в районе размещения проектируемого объекта с точки зрения воздействия физических факторов. Разработка дополнительных мероприятий на объекте проектирования не требуется. При этом необходимо соблюдать рекомендации организационного характера на этапах строительства и эксплуатации объекта, например: организация строительства в соответствии с планировочными, технологическими и техническими решениями проекта, а также использование исправного оборудования и техники; контроль за техническим состоянием двигателей и систем выхлопа отработавших газов техники и запрет на эксплуатацию техники с открытыми капотами двигателей, с целью недопущения к эксплуатации техники, создающей повышенный шум.

### **12.4 Определение размеров минимальных расстояний от площадки ДОУ (газопровода) до объектов, зданий и сооружений**

Согласно требований СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» Приложения 1 к п. 2.7., для магистральных газопроводов устанавливаются минимальные расстояния до городов, населенных пунктов и др. от их оси. Учитывая, что проектируемый участок газопровода, проходящий по территории площадки ДОУ, имеет диаметр 812,8 мм минимальные расстояния от его оси составляют 250 м.

Проектируемая в составе газопровода площадка ДОУ не включена в санитарную классификацию предприятий, представленную в СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Следовательно, размер санитарного разрыва для нее необходимо устанавливать с учетом расчетов ожидаемого уровня физического воздействия (шум).

Площадка ДОУ расположена в непосредственной близости от проектируемого газопровода, т.е. в пределах зоны минимальных разрывов газопровода.

Как показали проведенные расчеты, ожидаемые уровни шума в расчетных точках (таблица 12.2-6) на границе минимальных разрывов (на расстоянии 250 м от газопровода), значения уровней звукового давления не превысят значений, предусмотренных гигиеническими нормативами СН 2.2.4/2.1.8.562-96 при штатной эксплуатации газопровода «Южный поток» с учетом фона. Следовательно, установление отдельного санитарного разрыва для площадки ДОУ не требуется.

## **13 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЙОНА СТРОИТЕЛЬСТВА**

### **13.1 Социально-экономические условия**

#### **13.1.1 Основные сведения о социально-экономических условиях**

Статистические данные, представленные в подразделе, относятся к городу-курорту Анапа, а также к населенным пунктам в районе строительства (с. Варваровка, с. Сукко, с. Супсех, с. Гай-Кодзор).

Город-курорт Анапа – муниципальное образование в составе Краснодарского края Российской Федерации, имеющее статус городского округа. В состав города-курорта Анапа входят город Анапа и 10 сельских округов:

- Витязевский сельский округ;
- Благовещенский сельский округ;
- Анапский сельский округ;
- Виноградный сельский округ;
- Гайкодзорский сельский округ;
- Гостагаевский сельский округ;
- Джигинский сельский округ;
- Первомайский сельский округ;
- Приморский сельский округ;
- Супсехский сельский округ.

Площадь муниципального образования – 981,86 км<sup>2</sup>, в его состав входят 52 населенных пункта. На севере оно граничит с Темрюкским и Крымским районами, на востоке – с городом-героем Новороссийск, на юге и западе – с Черным морем (рисунок 13.1-1).

Город Анапа – административный центр муниципального образования города-курорта Анапа, климатический и бальнеологический курорт на берегу Черного моря (рисунок 13.1-2). В городе развита инфраструктура отдыха: большое количество санаториев, которые работают круглогодично, пансионатов, баз отдыха, больших и малых гостиниц. Анапа является крупнейшим рынком для сбыта сельскохозяйственной и промышленной продукции кубанских и российских производителей. Здесь развито производство стройматериалов и пластиковых изделий. Есть предприятия пищевой промышленности.





**Рисунок 13.1-1** Расположение и границы г-к Анапа и Краснодарского края



**Рисунок 13.1-2** Административно-территориальное деление Краснодарского края

#### **Населенные пункты в районе строительства (далее по тексту - НПРС)**

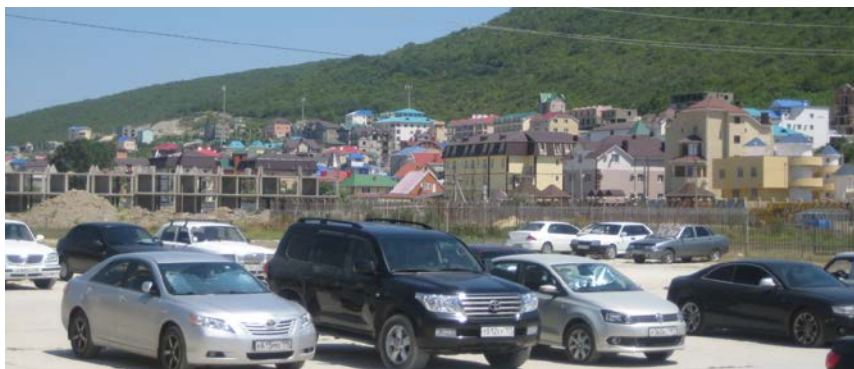
Село Варваровка входит в состав Супсехского сельского округа. Общая площадь населенного пункта составляет 4793 кв. м (рисунок 13.1-3). Отдаленность от административного центра (с. Супсех) – 4 км. С. Варваровка было образовано из двух сел

– с. Варваровка и с. Павловка, которые были объединены в один населенный пункт. Количество дворов в с. Варваровка – 697.



**Рисунок 13.1-3 Общий вид с. Варваровка**

Село Сукко входит в состав Супсехского сельского округа. Общая площадь населенного пункта составляет 5793 кв. м (рисунок 13.1-4). Отдаленность от административного центра (с. Супсех) – 14 км. Количество дворов в с. Сукко – 736.



**Рисунок 13.1-4 Общий вид с. Сукко**

Село Супсех входит в состав Супсехского сельского округа (рисунок 13.1-5). Село является самым крупным по численности населения населенным пунктом округа и его административным центром. Общая площадь – 7159 кв.м. Количество дворов в с. Супсех – 2200.



**Рисунок 13.1-5 Общий вид с. Супсех (на заднем плане г. Анапа)**

Село Гай-Кодзор входит в состав Гайкодзорского сельского округа (рисунок 13.1-6). Село является самым крупным по численности населения населенным пунктом округа и его административным центром. Информация по количеству дворов в с. Гай-Кодзор администрацией Гайкодзорского сельского округа не предоставлена.



**Рисунок 13.1-6 Общий вид с. Гай-Кодзор**

### **13.1.2 Демографическая ситуация**

#### **13.1.2.1 Численность населения**

Население России в целом с 2006 по 2010 гг. уменьшалось, и лишь в 2011 году население страны увеличилось и составило 143,0 млн. человек (рисунок 13.1-7).

Численность населения Краснодарского края за тот же период постепенно увеличивалась и на 2012 г. составляет 5 284,5 тыс. человек. С 2007 г. по 2012 г. численность населения Краснодарского края увеличилась на 3,7%, а г.-к. Анапа на 9,4%. Таким образом, темп роста численности населения в г.-к. Анапа выше, чем по краю.

Численность постоянного населения г.-к. Анапа по данным на 2012 г. составляет 147,2 тыс. человек. В этом году отмечается сокращение численности постоянного населения, однако в период с 2006 по 2011 гг. она стабильно росла (таблица 13.1-1).

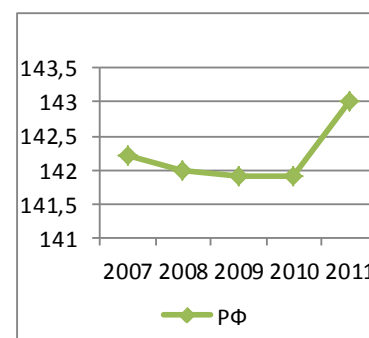
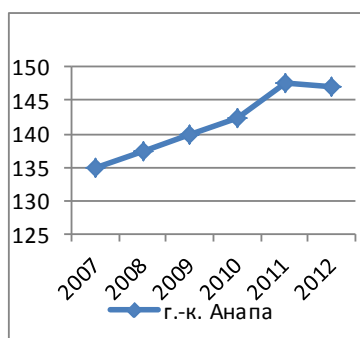
Столь большое различие в темпах роста населения г.-к Анапа и Краснодарского края за исследуемый период 2006 – 2012 г на 9,4% и 3,6% соответственно может быть объяснено более благоприятным климатом социально-экономического развития города-курорта, «живущего» преимущественно за счет доходов от туризма.

В соответствии с информацией, предоставленной главами сельских округов, численность населения в НПС составляет:

- Варваровка - 2253 чел.;
- Сукко - 3153 чел.;
- Супсех - 8764 чел.;
- Гай-Кодзор - 3273 чел.

**Таблица 13.1-1** Динамика численности постоянного населения Краснодарского края и города-курорта Анапы в 2006 – 2012 годах. (тыс. человек)

Субъект	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Краснодарский край	5096,6	5101,1	5121,8	5141,9	5210,4	5230	5284,5
г-к. Анапа	133,3	134,9	137,5	139,8	145,2	147,7	147,2



**Рисунок 13.1-7** Численность постоянного населения (г-к. Анапа, Краснодарский край – тыс. чел.; РФ – млн. чел)

В г-к. Анапа наблюдается стабильное соотношение количества мужчин и женщин: в среднем гендерное соотношение в городе 50% на 50%. Однако с 2011 мужчин стало незначительно больше, чем женщин.

Данное соотношение нетипично для Краснодарского края и Российской Федерации в целом: так, на этих уровнях количество женщин стабильно больше количества мужчин – 54% и 46% соответственно.

#### Численность мужчин и женщин в НПС

По данным Всероссийской переписи населения 2010 г., в НПС существует следующее соотношение мужчин и женщин (таблица 13.1-2).

**Таблица 13.1-2** Соотношение мужчин и женщин в НПС, %

Всего	Мужчины	Женщины
Варваровка	46,4	53,6
Гай-Кодзор	48,0	52,0
Сукко	47,8	52,2
Супсех	47,6	52,4

Во всех НПС женщин немного больше, чем мужчин.

### 13.1.2.2 Численность населения в разбивке по возрастным группам в Краснодарском крае и г-к Анапа

При анализе возрастной структуры населения в Краснодарском крае видна тенденция снижения доли трудоспособного населения с 29,3% в 2007 году до 27,8% в 2011 г. При этом доля старшего населения увеличилась за этот период на 0,70%, что в целом способствует увеличению демографической нагрузки на трудоспособное население (таблица 13.1-3).

**Таблица 13.1-3 Доля возрастных групп в общей численности населения в Краснодарском крае в 2007–2011 годах, тыс. человек**

Год	Численность населения по возрастным группам, тыс. человек		Процентное соотношение возрастных групп в общей численности населения	
	Трудоспособные	Пенсионеры	Трудоспособные	Пенсионеры
Краснодарский край				
2007	1489,0	1365,4	29,2	26,8
2008	1485,9	1377,0	29,0	26,9
2009	1467,3	1389,8	28,5	27,0
2010	1457,8	1420,7	28,0	27,3
2011	1447,8	1437,5	27,7	27,5

Численность населения г.- к. Анапа в возрасте моложе трудоспособного с 2007 по 2011 годы постепенно увеличивалась, однако в 2011 году несколько уменьшилась и составила 24,7 тыс. человек (таблица 13.1-4).

**Таблица 13.1-4 Численность населения г.-к. Анапы в разбивке по возрастным группам, тысяч человек.**

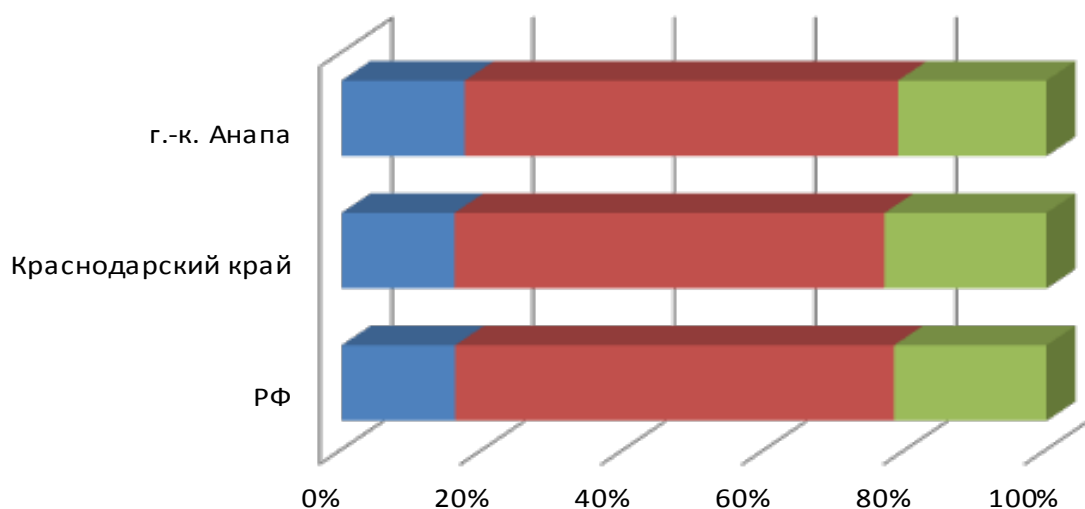
г.-к. Анапа, Население в возрасте:	2007	2008	2009	2010	2011
моложе трудоспособного (0 -15 лет)	23,3	23,7	24,1	24,9	24,7
Трудоспособном	84,2	85,6	86,6	87,5	95,9
в том числе:					
мужчины (16-59 лет)	43,8	44,5	45,2	45,7	46,0
женщины (16-54 года)	40,4	41,0	41,4	41,8	49,9
старше трудоспособного	27,4	28,2	29,0	30,0	27,1
в том числе:					
мужчины	8,1	8,3	8,4	8,7	10,0

г.-к. Анапа, Население в возрасте:	2007	2008	2009	2010	2011
(60 лет и старше)					
женщины (55 лет и старше)	19,3	20,0	20,6	21,3	17,1

Следует отметить, что в г.-к. Анапа за последние годы постепенно росло количество населения трудоспособного возраста. В 2011 г. эта категория населения насчитывала 95,9 тыс. человек или 65% населения.

Говоря о людях в возрасте старше трудоспособного, пик численности данной возрастной группы в г.-к. Анапа приходится на 2010 год (30 тыс. человек). В 2011 году численность заметно снизилась и составила 27,1 тыс. человек или 18,4% населения.

□



■ Моложе трудоспособного ■ Трудоспособного ■ Старше трудоспособного

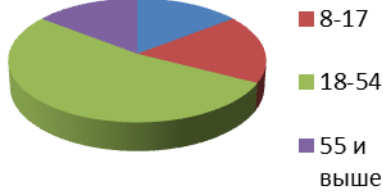
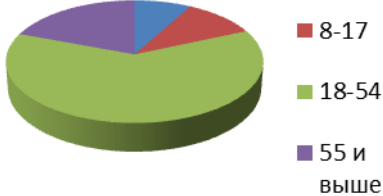
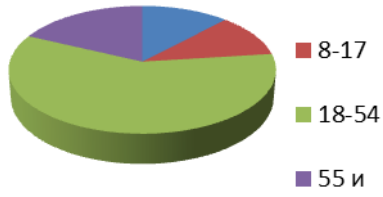
**Рисунок 13.1-8 Население в разбивке по возрастным группам, %**

Как видно из рисунка 13.1-8, соотношение численности населения различных возрастных групп в г.-к. Анапа, Краснодарском крае и РФ находится примерно на одном уровне. На данном рисунке данные по г.-к. Анапа и РФ приводятся за 2010 г., по Краснодарскому краю – за 2009 г.

### **Возрастной состав населения в НПСР**

Возрастной состав населения НПСР представлен в таблице 13.1-5.

Таблица 13.1-5 Возрастной состав населения НПРС

Возрастная группа, лет	Численность населения, чел.	Доля возрастной группы в общем количестве населения, %	Диаграмма
Варваровка			
0-7	330	14,6	
8-17	403	17,9	
18-54	1191	52,9	
55 и выше	329	14,6	
Сукко			
0-7	253	8	
8-17	327	10,4	
18-54	1963	62,3	
55 и выше	610	19,3	
Супсех			
0-7	1,041	12	
8-17	993	11	
18-54	5,130	59	
55 и выше	1,600	18	

Данные о возрастном составе населения с. Гай-Кодзор администрацией Гайкодзорского сельского округа и Краснодарстатом предоставлены не были.

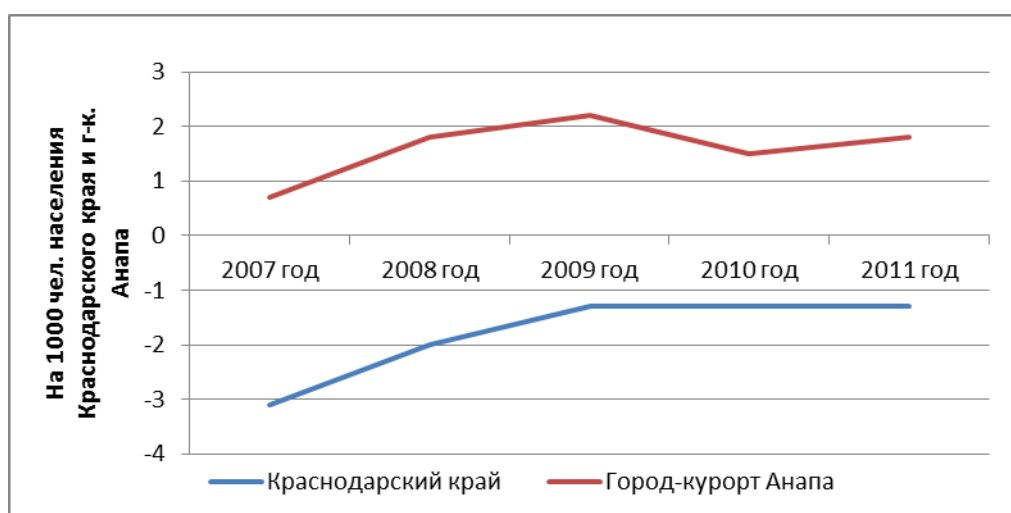
### 13.1.2.3 Естественное движение населения

Данные по естественному движению населения в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа приведены в таблице 13.1-6 и рисунке 13.1-9. Видно, что в Краснодарском крае в 2007-2011 годах наблюдалась небольшая естественная убыль населения, причем ее темп снизился за 5 лет до - 1,3 человека на 1000 человек. В отличие от краевых показателей, в городе-курорте Анапа число родившихся превышало число умерших. В 2011 году естественный прирост здесь составил 1,8 человека на 1000 жителей, что в 2,5 раза больше чем в 2007 году.

**Таблица 13.1-6 Коэффициенты рождаемости, смертности и естественного прироста (убыли) населения Краснодарского края и города-курорта Анапы в 2007–2011 годах**

Субъект	Число родившихся на 1000 человек	Число умерших на 1000 человек	Естественный прирост (убыль) на 1000 человек
2007 год			
Краснодарский край	11,3	14,4	-3,1
Город-курорт Анапа	13,6	12,9	0,7
2008 год			
Краснодарский край	12,2	14,2	-2
Город-курорт Анапа	14,8	13	1,8
2009 год			
Краснодарский край	12,4	13,7	-1,3
Город-курорт Анапа	14,9	12,7	2,2
2010 год			
Краснодарский край	12,2	13,5	-1,3
Город-курорт Анапа	13,6	12,1	1,5
2011 год			
Краснодарский край	12,2	13,5	-1,3
Город-курорт Анапа	13,7	11,9	1,8

На рисунке 13.1-9 представлена динамика изменения естественного прироста (убыли) населения Краснодарского края и г.-к. Анапа на 1000 чел. в 2007-2011 годах.



**Рисунок 13.1-9 Естественный прирост (убыль) населения Краснодарского края и города-курорта Анапа на 1000 чел. в 2007–2011 годах**



### Показатели естественного движения населения НПРС

Показатели естественного движения населения НПРС за последние пять лет представлены в таблице 13.1-7.

**Таблица 13.1-7 Показатели естественного движения населения НПРС**

Возрастная группа, лет	Значение показателя
<b>Варваровка</b>	
Количество родившихся (на тыс. чел.)	100
Количество умерших (на тыс. чел.)	101
Естественный прирост / убыль	-1
<b>Сукко</b>	
Количество родившихся (на тыс. чел.)	50
Количество умерших (на тыс. чел.)	69
Естественный прирост / убыль	-19
<b>Супсех</b>	
Количество родившихся (на тыс. чел.)	100
Количество умерших (на тыс. чел.)	228
Естественный прирост / убыль	-128

Таким образом, во всех трех населенных пунктах за последние пять лет смертность превышала рождаемость, за исключением с. Варваровка, в котором рождаемость и смертность находятся примерно на одном уровне.

Данные о естественном приросте / убыли в с. Гай-Кодзор отсутствуют. Однако в целом по Гайкодзорскому сельскому округу по данным на 2008 г. рождаемость превышала смертность. Так, в 2008 г. было рождено 74 человека, в то время как умерло 41 человек.

#### 13.1.2.4 Показатели миграции

Из таблицы 13.1-30 видно, что прирост населения в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа обуславливался в первую очередь значительным положительным сальдо миграции. Снижение темпа миграционного прироста населения в Краснодарском крае за период 2007-2010 года составило 26,8%. В городе-курорте Анапа снижение темпа миграционного прироста отмечалось в 2007-2008 годах (таблица 13.1-8).

**Таблица 13.1-8 Миграционный прирост (убыль) населения Краснодарского края и города-курорта Анапы в 2007-2011 годах (человек)**

Субъект	Число прибывших, чел	Число выбывших, чел.	Миграционный прирост или снижение
2007 год			
Краснодарский край	100582	64028	36554
Город-курорт Анапа	3948	1398	2550
2008 год			
Краснодарский край	92717	62102	30615
Город-курорт Анапа	3497	1521	1976
2009 год			
Краснодарский край	78732	53161	25571
Город-курорт Анапа	3640	1260	2380
2010 год			
Краснодарский край	84366	57620	26746
Город-курорт Анапа	3777	1439	2338
2011 год*			
Краснодарский край	155794	94280	61514
Город-курорт Анапа	8317	2337	5980

Резкое увеличение с 2011 г. числа прибывших в г.-к. Анапа и Краснодарском крае связано с учетом Краснодарстатом не только мигрантов, приехавших на постоянное место жительства, но и прибывших на временное местопребывание, а таких большинство.

Примечание: Здесь и далее с января 2011 г. в статистический учет долгосрочной миграции населения включены также лица, зарегистрированные по месту пребывания на срок 9 месяцев и более.

В целом, в городе-курорте Анапа сложилась хорошая демографическая ситуация, обусловленная выгодным географическим положением и значительным рекреационным социально-экономическим потенциалом. Стабильный естественный прирост населения и значительное положительное сальдо миграции обеспечили этому региону стабильный рост населения за весь рассматриваемый период с 2006 по 2011 год.

#### **Показатели миграции населения НПС**

Показатели миграции населения НПС за последние 5 лет представлены в таблице 13.1-9.

**Таблица 13.1-9 Миграция населения НПРС**

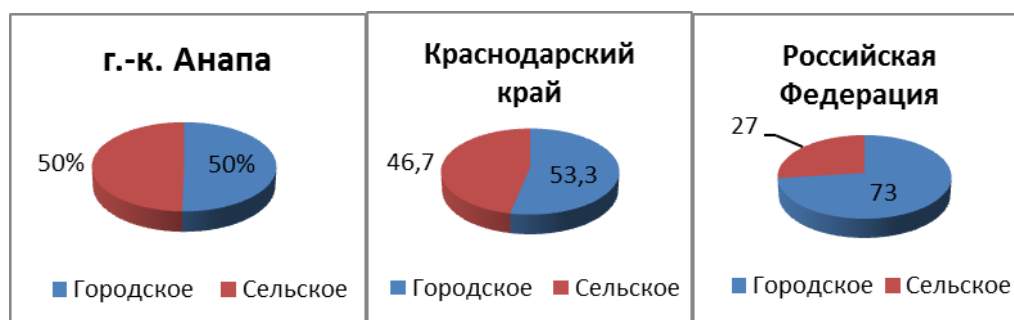
Населенный пункт	Значение показателя, чел.
<b>Варваровка</b>	
Количество граждан, выехавших на постоянное место жительства	7
Количество граждан, прибывших на постоянное место жительства	151
Разница между прибывшими и выехавшими	144
<b>Сукко</b>	
Количество граждан, выехавших на постоянное место жительства	20
Количество граждан, прибывших на постоянное место жительства	150
Разница между прибывшими и выехавшими	130
<b>Супсех</b>	
Количество граждан, выехавших на постоянное место жительства	53
Количество граждан, прибывших на постоянное место жительства	500
Разница между прибывшими и выехавшими	447

Население всех трех населенных пунктов Супсехского сельского округа увеличивается за счет миграции: люди приобретают земельные участки, строят дома и пр.

Также в ходе исследования на территории с. Варваровка были обнаружены работники-мигранты ЗАО Агрофирма «Кавказ», которые временно проживают в жилых вагончиках рядом с виноградниками, принадлежащих данному предприятию. Эти работники трудятся на виноградниках предприятия: собирают, обрезают виноград. Максимальное количество работников, проживающих в данных вагончиках в период интенсивной работы (по словам самих работников) – около 45-ти чел.

#### **13.1.2.5 Соотношение городского и сельского населения**

Из таблицы 13.1-10 и рисунка 13.1-10 видно, что в 2012 г. в Краснодарском крае соотношение групп сельского и городского населения примерно одинаковое (53,3% - городского, на 46,7% - сельского), однако оно абсолютно не типично для россиян в целом, 73% из которых проживает в городах. В м.о. городе-курорте Анапа, напротив, в 2012 году количество городского населения на 20% меньше сельского (40% - городского, на 60% - сельского). Необходимо отметить, что с 2011 года городское население стало стремительно расти, и уже в 2012 году горожан, хоть и незначительно, но стало больше.



**Рисунок 13.1-10 Доля городского/сельского населения, %  
(г.-к. Анапа и Краснодарский край – на 2012 г., РФ - на 2010 г.)**

При этом в г.-к. Анапа с 2007 по 2011 гг. доля сельского населения постепенно увеличивалась, в то время как для Краснодарского края, напротив, скорее характерна урбанизация населения.

В связи с тем, что НПРС являются сельскими поселениями, все проживающее в них население имеет статус сельских жителей.

**Таблица 13.1-10 Соотношение численности городского и сельского населения Краснодарского края и города-курорта Анапы в 2006 - 2011 годах.**

Субъект	Удельный вес в общей численности, %			
	городское	сельское	городское	сельское
Краснодарский край			Город-курорт Анапа	
2006	52,6	47,4	40,7	59,3
2007	52,6	47,4	41,9	58,1
2008	52,6	47,4	40,5	59,5
2009	52,5	47,5	40,4	59,6
2010	52,5	47,5	40,2	59,8
2011	53,1	46,9	40,0	60,0
2012	53,3	46,7	50,0	50,0

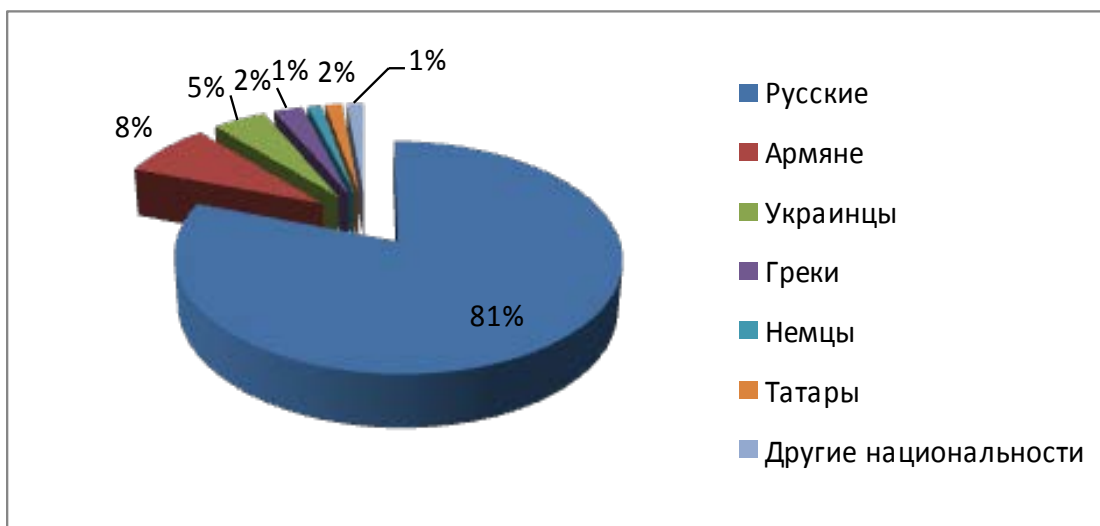
### 13.1.2.6 Этнический состав населения

Этнический состав Анапы крайне разнообразен. Наиболее многочисленными этническими группами являются (по данным на 2010 г.):

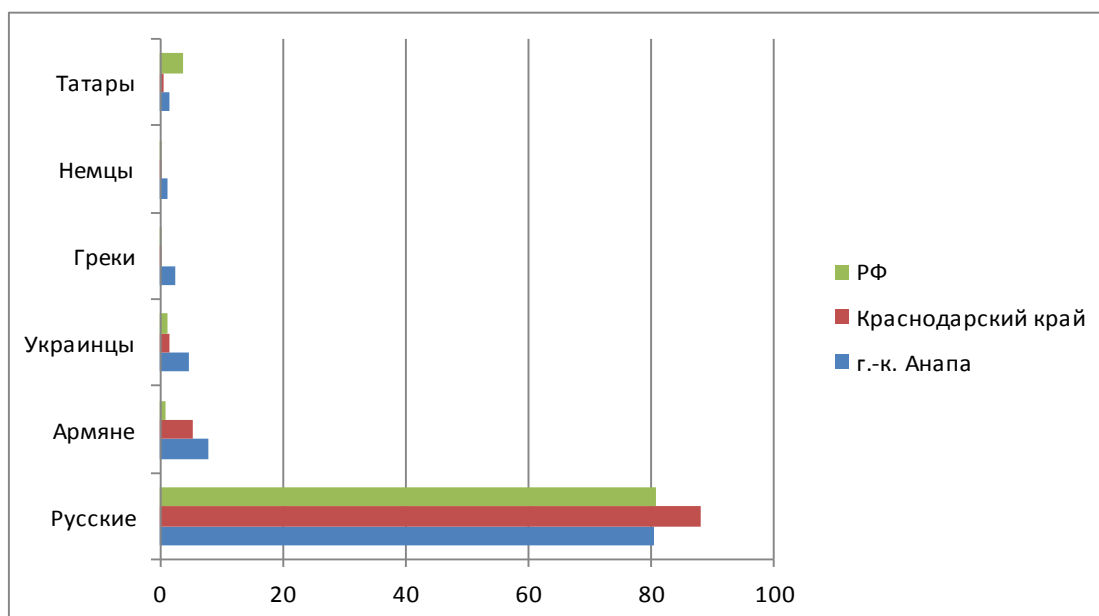
- русские – 80,7%;
- армяне – 8,0%;
- украинцы – 4,7%;
- греки – 2,5%;
- немцы – 1,2%;

- татары – 1,5%;
- другие национальности – 1,5%.

По своему этническому составу Краснодарский край во многом схож с этническим составом г.-к. Анапа, т.к. здесь представлены те же основные этнические группы. Разница состоит только в процентном соотношении, а именно: в Краснодарском крае русских насчитывается 88,3%, армян 5,5%, украинцев 1,6%, греков 0,4%, татар 0,5 % (рисунок 13.1-12).



**Рисунок 13.1-11 Этнический состав населения г.-к. Анапа, %**



**Рисунок 13.1-12 Этнический состав населения г.-к. Анапа, Краснодарского края и РФ, %**

В РФ проживает большое количество этносов, среди которых по численности можно выделить следующие: русские (80,9%), татары (3,9%), украинцы (1,4%), башкиры (1,2%), чувашаи (1%), чеченцы (1%), армяне (0,9%) и др.

### **Национальный состав населения НПРС**

Данные о национальном составе населения с. Супсех, с. Сукко и с. Варваровка отсутствуют.

Более 70% жителей с. Гай-Кодзор армянской национальности. Вторая по численности национальность с. Гай-Кодзор – русские (26%). Жители армянской национальности данного села полностью интегрированы в сообщество.

Таким образом, во всех НПРС большинство населения представлено людьми двух национальностей: русскими и армянами.

#### **Выводы:**

- в г.-к. Анапа рождаемость превышает смертность, в то время как для Краснодарского края и России в целом характерна обратная ситуация;
- Численность населения г.-к. Анапа в значительной степени увеличивается за счет прибытия мигрантов;
- Более 60% мигрантов Краснодарского края составляют уроженцы Средней Азии, еще 25% - уроженцы Армении, Молдовы, Азербайджана и Турции;
- в с. Варваровка, с. Сукко и с. Супсех по данным за последние 5 лет смертность превышала рождаемость; в с. Гай-Кодзор (по данным на 2008 г.) рождаемость превышала смертность;
- во всех НПРС соотношение мужчин и женщин примерно 50% на 50%, однако женщин немного больше мужчин;
- в НПРС за последние 5 лет отмечался миграционный прирост населения: люди покупали участки, строили дома и пр.;
- во всех населенных пунктах двумя наиболее многочисленными этническими группами являются русские и армяне.

### **13.1.3 Занятость и доходы населения**

#### **13.1.3.1 Среднесписочная численность работающих в организациях**

Основные показатели доходов и занятости населения в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа приведены в таблицах 13.1-11, 13.1-12 и 13.1-15, а также рисунке 13.1-13.

За период 2007 – 2011 г. среднесписочная численность работающих в организациях по Краснодарскому краю сократилась на 2,8% и составила около 1 447,8 тысяч человек. По г.-к. Анапа напротив за последний 2011 год исследования численность по данному показателю резко выросла к уровню предыдущих лет и составила около 37,4 тысяч человек.

**Таблица 13.1-11 Среднесписочная численность работающих в организациях Краснодарского края и г-к. Анапа, человек**

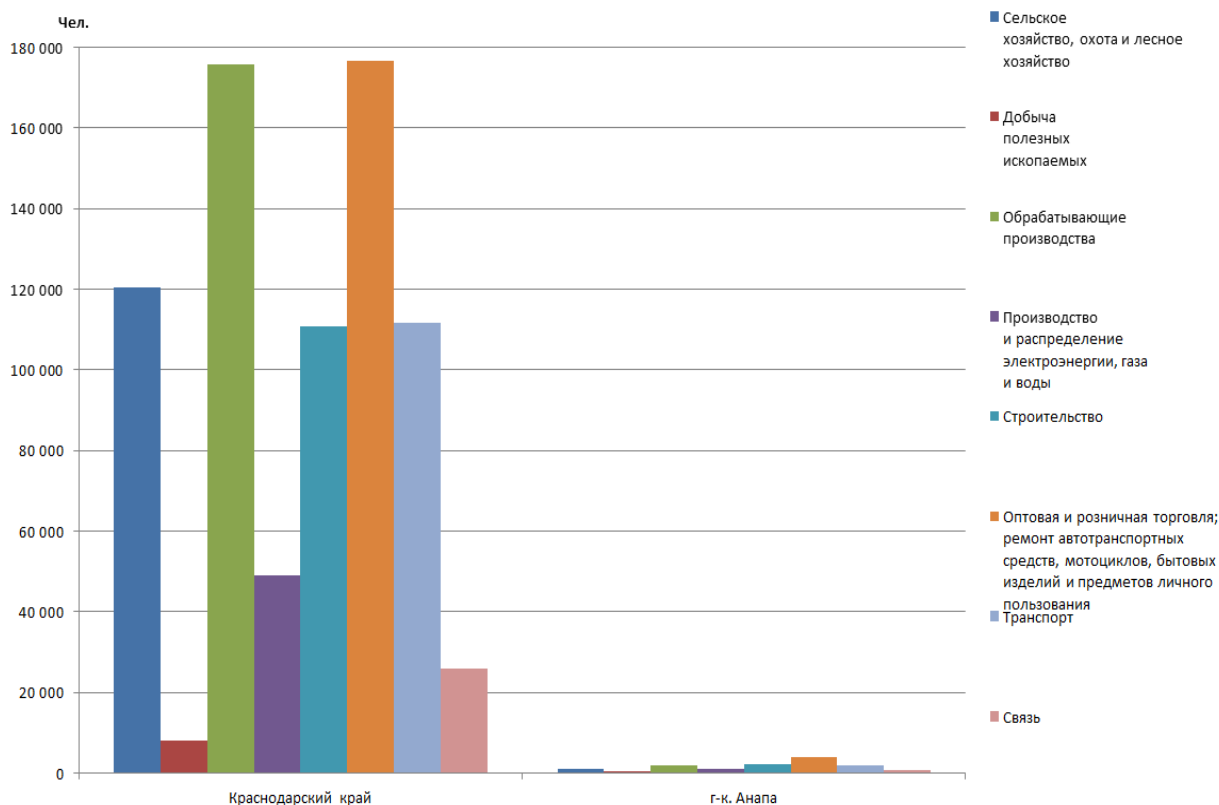
	2007	2008	2009	2010	2011
Краснодарский край	1489013	1485922	1467302	1457787	1447761
Г-к. Анапа	35143	34889	34210	33835	37367

По данным 2011 года наибольшее количество жителей г-к. Анапа было занято в сфере розничной торговли и ремонта – 3817 человек, далее идет строительство (2077), обрабатывающие производства (1821) и транспорт (1745).

**Таблица 13.1-12 Распределение среднесписочной численности работающих в организациях по отдельным видам экономической деятельности в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа в 2011 году, человек**

№	Вид деятельности	Краснодарский край	г.-к. Анапа
1	Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство	120300	1136
2	Добыча полезных ископаемых	8073	158
3	Обрабатывающие производства	175650	1821
4	Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	48882	885
5	Строительство	110659	2077
6	Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования	176484	3817
7	Транспорт	111689	1745
8	Связь	25798	596

На основании таблицы 13.1-12 была выполнена соответствующая диаграмма (рисунок 13.1-13).



**Рисунок 13.1-13 Распределение среднесписочной численности работающих в организациях по отдельным видам экономической деятельности в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа в 2011 году.**

### 13.1.3.2 Сезонность занятости (гостиничный и туристический сектор)

Согласно данным, предоставленным администрацией г.-к. Анапа, в гостиничном и туристическом секторе г.-к. Анапа каждый сезон создается следующее количество рабочих мест (таблица 13.1-13).

**Таблица 13.1-13 Количество рабочих мест, создаваемых за каждый сезон в г.-к. Анапа**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Количество создаваемых рабочих мест, тыс.	35	49	40	70	95	117

Данные о количестве рабочих мест, занимаемых сезонными мигрантами, а также данные по разбивке сезонных работников по половому признаку отсутствуют.

Источниками притока сезонных мигрантов являются: Абхазия, Грузия, Армения, Узбекистан, Украина и Белоруссия.

### Занятость населения НПС

Большинство занятого населения НПС работает за пределами сел (таблица 13.1-14).



**Таблица 13.1-14 Место работы населения НПС**

Место работы	Количество работающих, чел.
Варваровка	
В населенном пункте	150 чел.
За пределами населенного пункта	656 чел.
Сукко	
В населенном пункте	300 чел.
За пределами населенного пункта	693 чел.
Супсех	
В населенном пункте	355 чел.
За пределами населенного пункта	3445 чел.

Данные о месте работы жителей с. Гай-Кодзор отсутствуют.

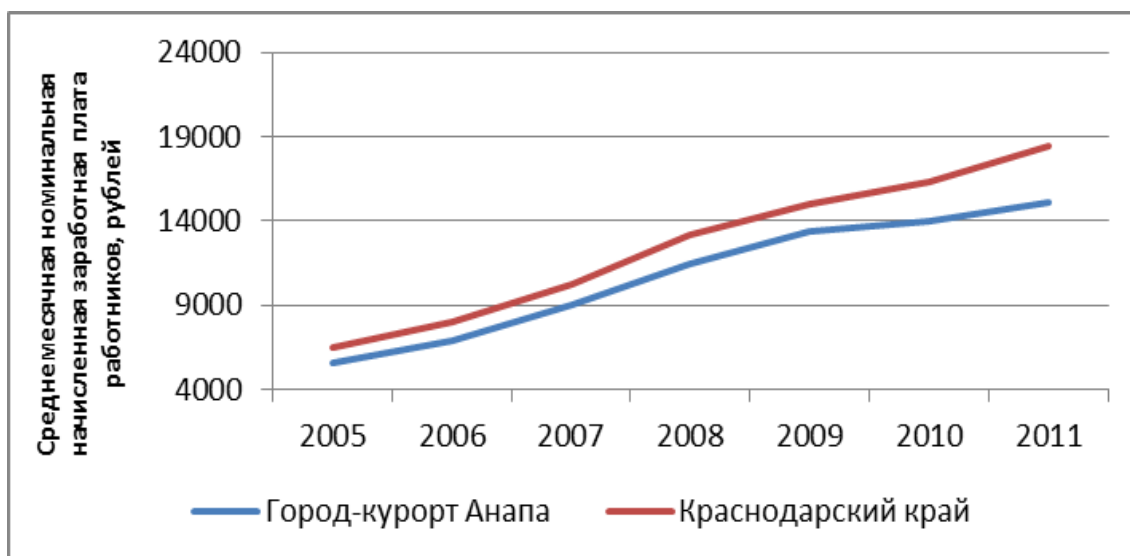
### 13.1.3.3 Доходы населения и др.

Размер среднемесячной зарплаты в г.-к. Анапа за период с 2006 по 2011 гг. вырос более чем в 2,2 раза и в 2011 году составил 15103 рубля, что на 18% ниже уровня среднемесячной заработной платы в Краснодарском крае, который составляет 18416 рублей (таблица 13.1-15).

**Таблица 13.1-15 Показатели доходов и занятости населения Краснодарского края и города-курорта Анапа в 2005-2011 годах**

Субъект	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников, рублей							
Краснодарский край	6462,3	7975,5	10260	13163	14953	16330	18416
Город-курорт Анапа	5590	6908	9076	11416	13365	14015	15103
Средний размер назначенных месячных пенсий, рублей							
Краснодарский край	2396	2673,1	3477	4269	5817	7117	7728
Город-курорт Анапа	2375	2654	3459	4266	5808	7130	7753

На основании таблицы 13.1-15 сделан соответствующий график (рисунок 13.1-14) изменения среднемесячного номинального начисления заработной платы работников в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа в 2005 – 2011 годах.



**Рисунок 13.1-14 Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа в 2005 – 2011 годах**

Основной индикатор доходов населения – среднемесячная заработная плата – вырос в период с 2005 по 2011 год в Краснодарском крае на 285%, в городе-курорте Анапа на 270% (рисунок 13.1-14).

Индекс потребительских цен и тарифов на товары и услуги является одним из важнейших показателей, характеризующих уровень инфляции и изменение во времени общего уровня цен на товары и услуги, приобретаемые населением для непроизводственного потребления. Он измеряет отношение стоимости фактического фиксированного набора товаров и услуг в текущем периоде к его стоимости в предыдущем (базисном) периоде.

В Краснодарском крае индекс потребительских цен и тарифов на товары и услуги вырос и составил в декабре 2012 г. по сравнению с декабрем 2011 г. - 106,7%, что ниже чем по РФ (107,5%), а в декабре 2011 г. к декабрю 2010 г. – 106,6%, что ощутимо выше чем по РФ (103,9%).

Рост пенсий за этот период был более значительным: 322% в Краснодарском крае и 326% в городе-курорте Анапа. При этом, размеры пенсий в рассматриваемых субъектах в 2011 году практически не отличались: 7753 рублей в городе-курорте Анапа и 7728 рублей в Краснодарском крае.

Прожиточный минимум в г.-к. Анапа с 2006 по 2011 года увеличился на 2 698 рублей и составил 5976 рублей. Это несколько выше, чем в Краснодарском крае (5 931 рублей), и ниже, чем в РФ (6 369 рублей). Средний размер пенсии с 2009 г. в г.-к. Анапа стал превышать уровень прожиточного минимума.

### 13.1.3.4 Безработица

В России для регистрации «безработных» используются два показателя: «численность зарегистрированных безработных» и «численность безработных» (общая). Первый показатель учитывает тех, кто был зарегистрирован в качестве безработного в государственной службе занятости (и, соответственно, в нее обращался). Вторым – «численность безработных» – рассчитывается статистическими органами путем выборочного опроса населения. Таким образом, общая численность безработных всегда больше численности зарегистрированных безработных, т.к. далеко не все граждане обращаются в службу занятости в поисках работы.

В г.-к. Анапа с 2007 по 2011 года (таблица 13.1-15 и рисунок 13.1-15) численность зарегистрированных безработных увеличилась с 600 человек до 700 человек, при этом уровень безработицы остался на прежнем уровне – 0,7% (данные по общей численности безработных в г.-к. Анапа отсутствуют). С 2007 г. уровень зарегистрированной безработицы в г.-к. Анапа ниже, чем в Краснодарском крае.



**Рисунок 13.1-15 Уровень зарегистрированной безработицы, %**

В Краснодарском крае наименьшее количество зарегистрированных безработных приходится на 2007 год (19,0 тыс. человек), в 2011 году число таких безработных составляет 25,5 тыс. человек (таблица 13.1-16).

**Таблица 13.1-16 Численность безработных (общая и зарегистрированных в гос. службе занятости), тыс. человек**

Численность безработных, чел.	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Анапа (зарегистрированных)	0,9	0,6	0,6	0,6	0,7	0,7
Краснодарский край (зарегистрированных)	19,6	19,0	22,7	28,1	25,7	25,5
Краснодарский край (общая численность)	181,6	166,4	126,2	189,6	174,1	154,0
РФ (общая численность)	5311,9	4588,5	4791,5	6372,8	5636,3	5020,2

Как видно из представленной таблицы, общая численность безработных по Краснодарскому краю за 2011 г. (154 тыс. чел.) превосходит численность зарегистрированных безработных (25,5 тыс.) более чем в шесть раз.

В РФ общая численность безработных после 2009 года снижается, однако уровень безработицы выше, чем по Краснодарскому краю.

#### **Численность безработных в НПСР**

Согласно информации, предоставленной Главой Супсехского сельского округа, численность безработных граждан, состоящих на учете в службе занятости по данным на 2012 г., составляет:

- Варваровка – 1 чел.;
- Сукко - 9 чел.;
- Супсех – 58 чел.

(см. комментарий о численности зарегистрированных безработных и общей численности безработных в данном разделе выше)

Данные о количестве безработных в с. Гай-Кодзор Краснодарстатом и администрацией Гайкодзорского сельского округа предоставлены не были. Всего по Гайкодзорскому сельскому округу по данным на 2008 г. среди 1450 человек молодежи было 270 работающих и 1180 безработных.

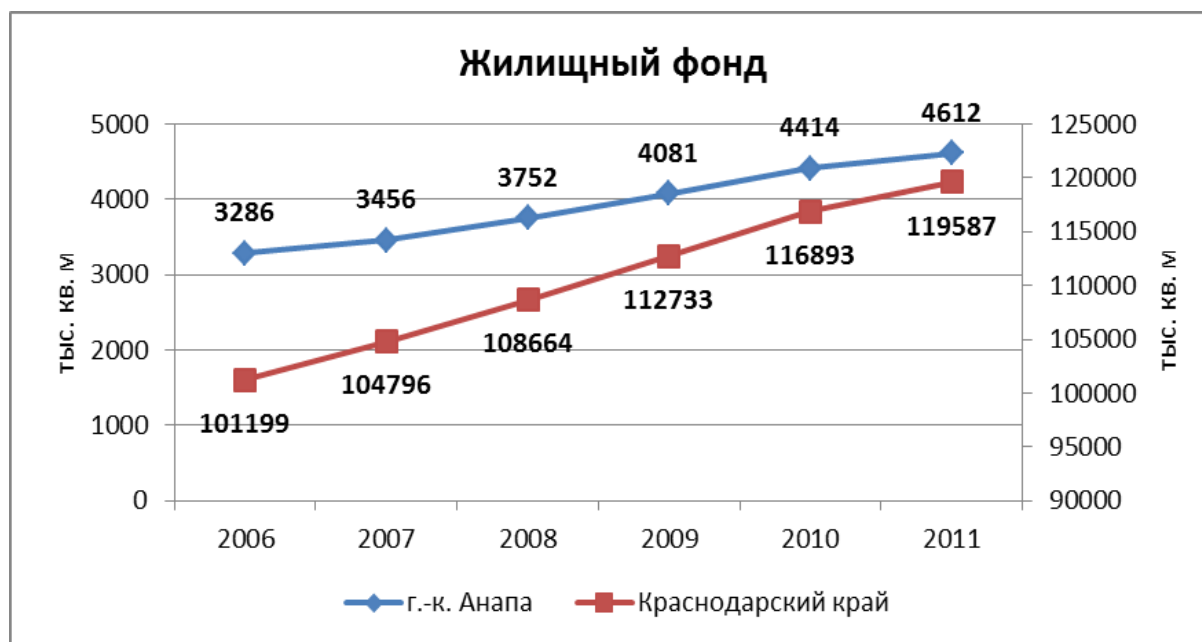
#### **Выводы:**

- Численность занятого населения в г.-к. Анапа с 2006 по 2010 гг. росла;
- В г.-к. Анапа количество сезонных рабочих мест, предоставляемых в гостиничном и туристическом секторе, ежегодно растет;
- Среднемесячная зарплата в г.-к. Анапа меньше среднемесячных зарплат в Краснодарском крае и РФ практически по всем отраслям;
- Средний размер пенсии в г.-к. Анапа сопоставим с уровнем пенсий Краснодарского края и РФ;
- Большинство занятого населения НПСР работает за пределами мест постоянного проживания.

### **13.1.4 Жилищная инфраструктура**

#### **13.1.4.1 Общая площадь жилых помещений**

Жилищный фонд г.-к. Анапа ежегодно растет. С 2006 по 2011 гг. он увеличился на 40%, и в 2011 году площадь всех жилых помещений составила 4 611,8 тыс. кв. м. (рисунок 13.1-16).



**Рисунок 13.1-16 Общая площадь жилых помещений г.-к. Анапы и Краснодарского края, тыс. кв. м**

Жилищный фонд Краснодарского края также увеличивается. С 2006 года он вырос на 18%. Те же процессы происходят и в РФ.

#### 13.1.4.2 Общая площадь жилых помещений в городской и сельской местности

Общая площадь жилых помещений в г.-к. Анапа по данным на 2011 г. составляет в городских поселениях – 2213,8 тыс. кв. м. (48% общей площади), в сельской местности – 2398 тыс. кв. м. (52% общей площади).

Таким образом, общая площадь жилых помещений в сельской местности в г.-к. Анапа несколько больше, чем в городской.

#### 13.1.4.3 Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на 1 жителя

Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя г.-к. Анапа, на конец 2011 г. составила 30 кв. метров. По отношению к 2006 г. она выросла на 23%.

Общая площадь жилых помещений, приходящаяся в среднем на одного жителя, в Краснодарском крае и РФ меньше, чем в г.-к. Анапа (22,6 и 21,3 кв. метров соответственно).

#### 13.1.4.4 Ввод в действие жилых домов

**Таблица 13.1-17 Ввод в действие жилых домов, тыс. кв. м общей площади**

	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Анапа, тыс. кв. м общей площади	119,5	153,6	187,1	218,8	231,8	237,0

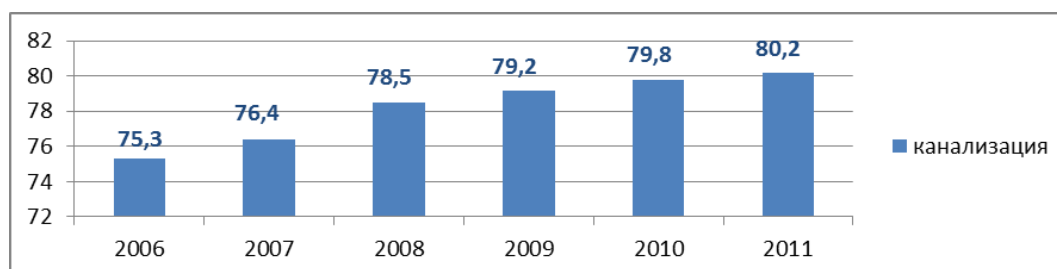
	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Краснодарский край, тыс. кв. м общей площади	2704,8	3704,1	3937,6	3411,7	3605,5	3691,7
РФ, млн. кв. м общей площади	50,6	61,2	64,1	59,9	58,4	62,3

Объем строительства жилых домов с 2006 по 2011 гг. в г.-к. Анапа увеличился почти в 2 раза (в то время как в Краснодарском крае – на 36,5%, в России – на 23,2%) (таблица 13.1-17). Темпы ввода в действие жилых домов в г.-к. Анапа – в отличие от Краснодарского края и РФ – не снижались даже в кризисные 2008-2009 гг., что объясняется выгодным географическим месторасположением г.-к. Анапа и наличием постоянного спроса на жилье в этом регионе.

#### 13.1.4.5 Удельный вес площади городского жилищного фонда, оборудованной водоотведением (канализацией), водопроводом, газом, водоснабжением

##### Канализация

Площадь городского жилищного фонда г.-к. Анапа, оборудованная канализацией и водопроводом, ежегодно увеличивается. С 2006 по 2011 годы площадь, оборудованная канализацией, увеличилась на 4,9%, и её доля в 2011 г. составила 80,2% от общей площади (рисунок 13.1-17).

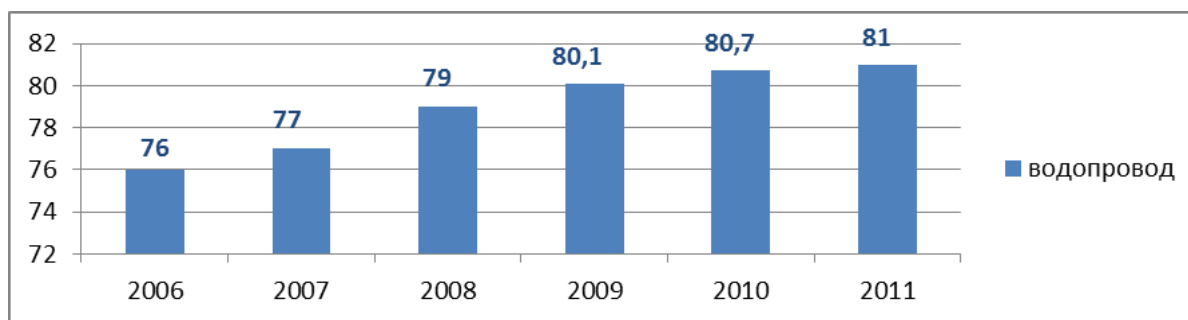


**Рисунок 13.1-17 Удельный вес площади жилищного фонда г.-к. Анапа, оборудованной канализацией, в процентах к общей площади**

Тенденция по увеличению площади городского жилищного фонда, оборудованной канализацией, характерна и для Краснодарского края, и для РФ, однако темпы увеличения площади на этих уровнях значительно ниже – 0,3% и 2% соответственно.

##### Водопровод

Водопроводом в 2011 г. было оборудовано 81% площади городского жилищного фонда (рисунок 13.1-18).

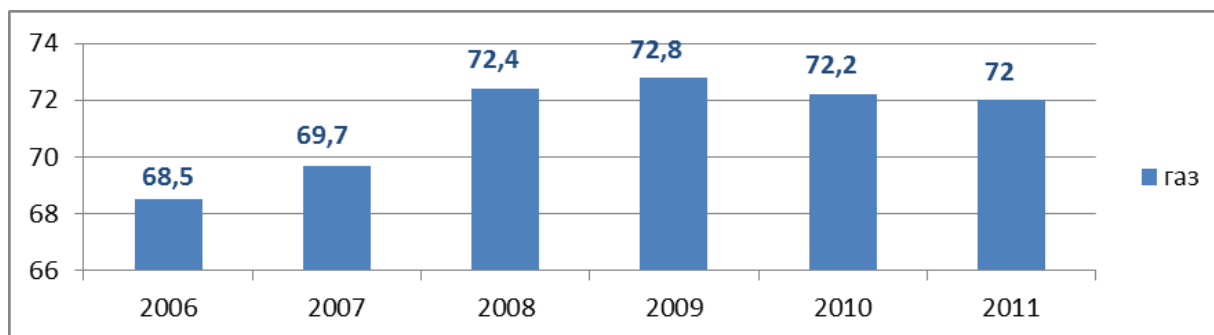


**Рисунок 13.1-18 Удельный вес площади городского жилищного фонда г.-к. Анапа, оборудованной водопроводом, в процентах к общей площади**

По сравнению с г.-к. Анапа, площади городского жилищного фонда, оборудованного водопроводом, в Краснодарском крае и РФ больше – 85% и 90% соответственно.

### Газ

Площадь городского жилищного фонда г.-к. Анапы, оборудованная газом, с 2006 по 2009 годы увеличивалась с 68,5% до 72,8%. После 2009 года наблюдается обратная динамика - к 2011 году данная площадь снизилась до 72% (рисунок 13.1-19).

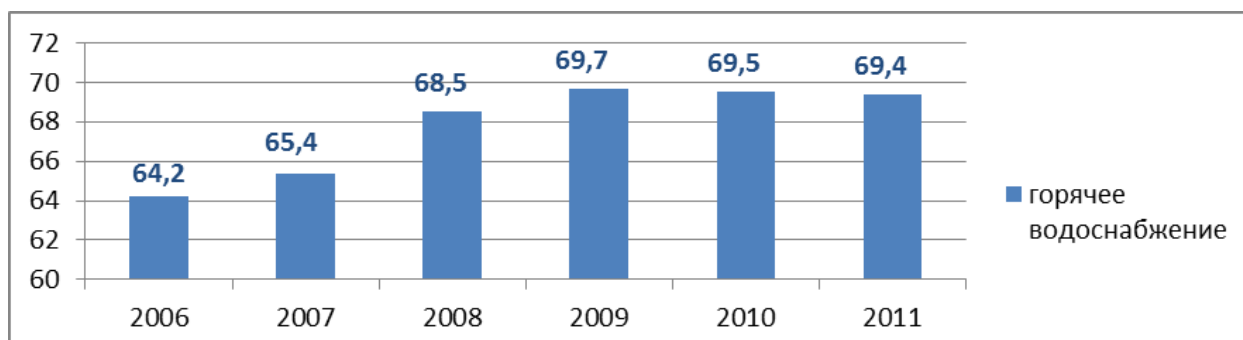


**Рисунок 13.1-19 Удельный вес площади городского жилищного фонда г.-к. Анапа, оборудованной газом, в процентах к общей площади**

В Краснодарском крае и РФ площадь городского жилищного фонда, оборудованного газом, составляет 85% и 90% соответственно – что больше, чем в г.-к. Анапа.

### Водоснабжение

В 2011 году 69,4% площади городского жилищного фонда г.-к. Анапа было оборудовано горячим водоснабжением. В целом она увеличилась на 5,2% в 2011 году, по сравнению с 2006 годом (см. рисунок 13.1-2).



**Рисунок 13.1-20 Удельный вес площади городского жилищного фонда г.-к. Анапа, оборудованной горячим водоснабжением, в процентах к общей площади**

Показатели по площади городского жилищного фонда, оборудованного горячим водоснабжением, в Краснодарском крае и РФ также выше, чем в г.-к. Анапа.

#### **Жилищные условия НПРС**

НПРС: жилищные условия сел Варваровка, Сукко, Супсех и Гай-Кодзор представлены в таблице 13.1-18.

**Таблица 13.1-18 Особенности коммунального хозяйства НПРС**

Населенные пункты	Газификация	Канализация	Водопровод
Варваровка	отсутствует	отсутствует	отсутствует
Сукко	отсутствует	канализацией оборудовано около 8% жилой площади	водопроводом оборудовано около 50% жилой площади
Супсех	газифицирован на 100%	канализацией оборудовано около 50% жилой площади	оборудовано 100% жилой площади
Гай-Кодзор	75% домохозяйств газифицировано	отсутствует	централизованное водоснабжение

#### **Выводы:**

- С 2006 по 2011 гг. жилищный фонд г.-к. Анапа ежегодно увеличивался и вырос на 40%;
- Общая площадь жилых помещений в сельской местности г.-к. Анапа несколько больше, чем в городской;
- Общая площадь жилых помещений, приходящаяся на одного жителя, в г.-к. Анапа составляет 30 кв. м., что больше, чем в среднем по Краснодарскому краю и РФ;



- Объемы ввода в действие жилых домов в г.-к. Анапа с 2006 по 2011 гг. увеличились почти в два раза. Темпы ввода в действие жилых домов не снижались даже в кризисные 2008-2009 гг.;
- Среди НПС наиболее оборудованным с точки зрения жилищных условий является с. Супсех, наименее – с. Варваровка (где отсутствуют газификация, канализация и водоснабжение).

### 13.1.5 Экономическая характеристика

#### 13.1.5.1 Количество организаций

В г.-к. Анапа по данным на 2012 г. существует 4020 организаций. Количество организаций в г.-к. Анапа и Краснодарском крае за последние 5 лет представлена на рисунке 13.1-21.

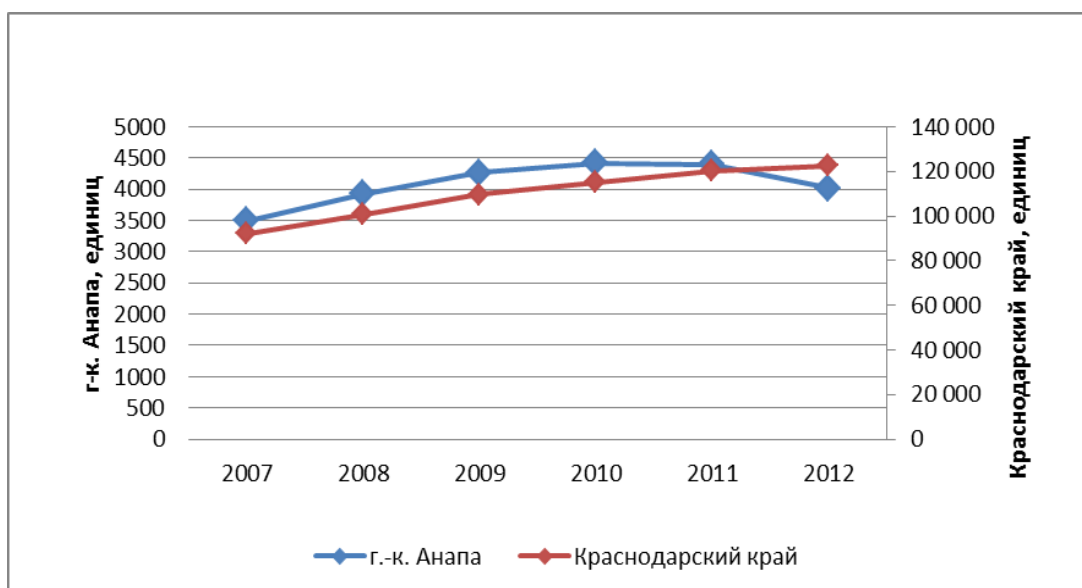


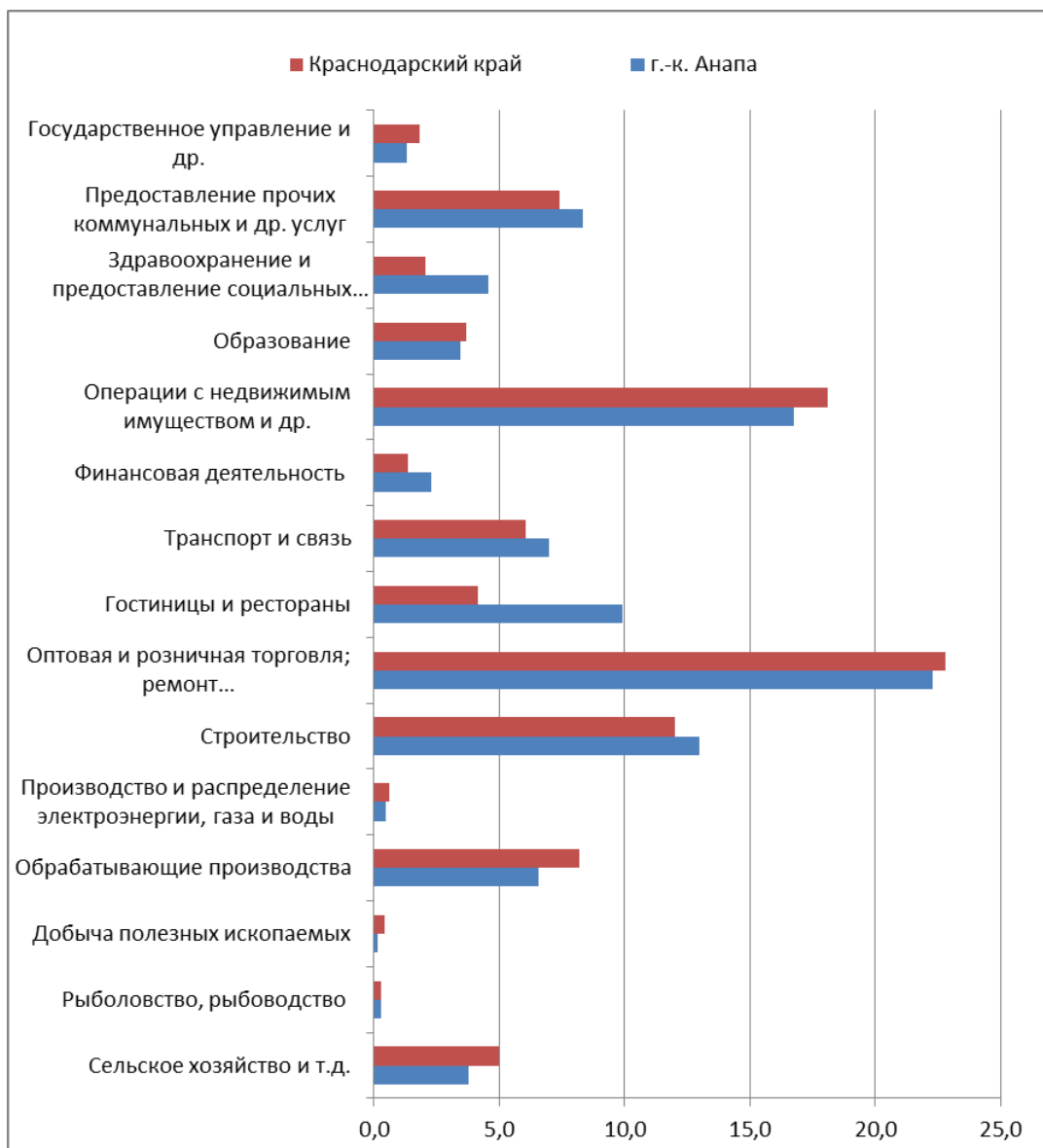
Рисунок 13.1-21 Количество организаций в г.-к. Анапа и в Краснодарском крае, единиц

Как показано на рисунке 13.1-21, количество организаций в Краснодарском крае с 2007 г. постоянно росло. Данная тенденция была также характерна и для г.-к. Анапа до 2010 г., однако после этого года численность организаций стала уменьшаться.

Большинство организаций г.-к. Анапа в 2012 г. осуществляют свою деятельность в следующих сферах:

- оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования – 896 ед. или 22%;
- операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг – 674 ед. или 17%;
- строительство – 522 ед. или 13%;

- гостиницы и рестораны – 399 ед. или 9% (рисунок 13.1-22).



**Рисунок 13.1-22 Распределение числа организаций по видам экономической деятельности в г.-к. Анапа и Краснодарском крае, ед.**

Примечание: Полные наименования показателей, названия которых на рисунке отражены не полностью:

- Сельское хозяйство, охота и лесное хозяйство;
- Оптовая и розничная торговля; ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования;
- Операции с недвижимым имуществом, аренда и предоставление услуг;
- Здравоохранение и предоставление социальных услуг;
- Предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг;

- Государственное управление и обеспечение военной безопасности; обязательное социальное обеспечение.

### 13.1.5.2 Количество малых предприятий

Согласно данным, предоставленным администрацией г.-к. Анапа, количество малых предприятий в г.-к. Анапа в 2011 г. составило 12105 ед., из которых 18% - юридические лица и 82% - индивидуальные предприниматели (рисунок 13.1-23).



**Рисунок 13.1-23 Количество малых предприятий в г.-к. Анапа (Юридических лиц и индивидуальных предпринимателей), единиц**

Как показано на рисунке, наибольшее число малых предприятий было зафиксировано в г.-к. Анапа в 2009 г., после чего их количество стало постепенно сокращаться.

### 13.1.5.3 Промышленность

Основные показатели промышленного производства в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа приведены в таблице 13.1-19. Видно, что в 2011 году в городе-курорте Анапа на первом месте по объему отгружаемых товаров собственного производства было производство и распределение электроэнергии, газа и воды – 1252 млн.руб, на втором месте находится добыча полезных ископаемых 114,3 млн.руб. В Краснодарском крае наблюдалась противоположная ситуация: на первом месте обрабатывающие производства (337553 млн.руб.), на втором – производство и распределение электроэнергии, газа и воды (96833 млн.руб).

Добыча полезных ископаемых в городе-курорте Анапа (песчаные карьеры) снизившись до 0,1 млн. рублей в 2007 году, выросла за период 2008-2011 гг. и составила в 2011 году 114,3 млн. рублей. В Краснодарском крае объем добычи полезных ископаемых в 2011 г. составил 16434 млн. рублей, увеличившись по сравнению 2007 годом на 92,3%.

Производство и распределение электроэнергии, газа и воды в городе-курорте Анапа отличалось большой нестабильностью в течение 2006-2011 годов. В 2011 году объем производства электроэнергии достиг 1252 млн. рублей, что в 2,5 раза больше, чем в 2005 году. В отличие от города-курорта Анапа, в Краснодарском крае в целом был уверенный рост производства и распределения электроэнергии, газа и воды. В 2011 году объем производства здесь составил 96833 млн. рублей, что практически также в 2,8 раза больше, чем в 2005 году.

**Таблица 13.1-19 Объем отгруженных товаров собственного производства, работ и услуг, выполненных собственными силами по видам экономической деятельности, в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа в 2005-2011 годах (млн. рублей)**

Субъект	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Добыча полезных ископаемых							
Город-курорт Анапа	22	23,2	0,1	52,1	68,3	85,0	114,3
Краснодарский край	9980,8	13610	8546,3	11304,2	11742,8	13534	16434
Обрабатывающие производства, всего							
Город-курорт Анапа	469,3	1788,5	1070,8	1085,9	774,4	613	492
Краснодарский край	117593,2	119568,5	204281,3	241366,7	229153,4	272481	337553
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды							
Город-курорт Анапа	485,7	642	713,3	648,1	921	1091	1252
Краснодарский край	34377,2	39048	49066,7	60901,3	72602,2	82119	96833

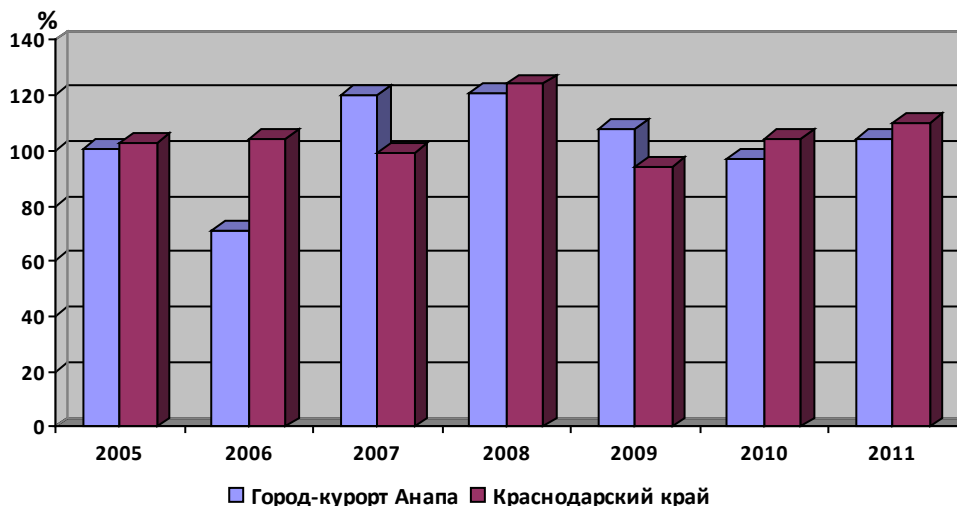
#### 13.1.5.4 Сельское хозяйство

Основные характеристики сельского хозяйства в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа приведены в таблице 13.1-20. Объем продукции сельского хозяйства в городе-курорте Анапа вырос с 2005 по 2011 год на 85%, достигнув 2206,6 млн. рублей. Лидирующей отраслью было растениеводство, объем которого в 2011 году достиг 1387,3 млн. рублей. Объем продукции сельского хозяйства в целом по Краснодарскому краю вырос с 2005 по 2011 год на 146%, достигнув 239 235,00 млн. рублей. Лидирующей отраслью было также как и в городе-курорте Анапа - растениеводство, объем которого в 2011 году достиг 159 203,00 млн. рублей, увеличившись на 180%.

**Таблица 13.1-20 Продукция сельского хозяйства всех категорий в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа в 2005-2011 гг. (млн. рублей)**

Субъект	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Продукция сельского хозяйства, всего							
Город-курорт Анапа	1188,4	1213,5	1269,8	1701	1836,3	1871,7	2206,6
Краснодарский край	97106,2	111249	142417,2	185341,5	175197,8	198933	239235
Продукция сельского хозяйства (растениеводство)							
Город-курорт Анапа	652,8	364,1	705,4	994,3	1055,3	1105,9	1387,3
Краснодарский край	56892,9	69470	92894,3	122973,6	107713,1	126224	159203
Продукция сельского хозяйства (животноводство)							
Город-курорт Анапа	535,6	536	564,4	706,7	781	765,9	819,4
Краснодарский край	40213,3	41779,0	49522,8	62368,0	67484,8	72709,2	80032,1
Индекс производства продукции сельского хозяйства (в процентах к предыдущему году)							
Город-курорт Анапа	100,6	71,1	120	121	108,00	97,00	104,00
Краснодарский край	103	104,1	99	124	94	104	110

На основании данных таблицы 13.1-20 был сделан график изменения индекса производства продукции сельского хозяйства (рисунок 13.1-24).



**Рисунок 13.1-24 Индекс производства продукции сельского хозяйства (в процентах к предыдущему году).**

Индекс производства продукции сельского хозяйства – относительный показатель, характеризующий изменение объема производства сельскохозяйственной продукции в сравнительных периодах. Для исчисления индекса производства продукции сельского хозяйства используется показатель ее объема в сопоставимых ценах предыдущего года.

Наибольший прирост производства продукции сельского хозяйства, в т.ч. растениеводства и животноводства, наблюдался в г.к. Анапа и Краснодарском крае в 2008 г. и составил – 121% и 124%, что составляет 1701 млн. руб. и 185 341,5 млн. руб. соответственно. Из таблицы выше видно, что в целом за период с 2007 по 2011 гг. как в г.-к. Анапа, так и в Краснодарском крае отмечался рост производства продукции сельского хозяйства в реальном выражении (исключение составляют 2010 г. в г.-к. Анапа, а также 2007 и 2009 гг. в Краснодарском крае, когда отмечалось снижение производства сельхоз продукции).

#### 13.1.5.5 Строительство

Из таблицы 13.1-21 видно, что объем строительства в городе-курорте Анапа в 2011 году составил 2449 млн. рублей, что в 12,7 раза больше, чем в 2005 году. В Краснодарском крае за этот же период рост составил в 8,7 раз. Количество построенных жилых метров в городе-курорте Анапа непрерывно росло в течение 2005-2011 годов. 237 тысяч квадратных метров было построено здесь в 2011 году, что на 135% больше, чем в 2005 году. В Краснодарском крае в 2011 году количество построенных метров жилья составило 3691,7 тыс. метров, что практически в 2 раза больше, чем 2005 году.

**Таблица 13.1-21 Характеристика строительной деятельности в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа в 2005 – 2011 годах**

Субъект	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Объем работ, выполненных по виду деятельности «Строительство», млн. рублей</b>							
Город-курорт Анапа	192	657	968	1050	679	1088	2449
Краснодарский край	22294	35285	50232	73760	81020	125127	194166
<b>Индекс физического объема работ, в процентах к предыдущему году</b>							
Город-курорт Анапа	109,9	342,19	147,34	108,47	64,67	160,24	225,09
Краснодарский край	100,9	158,27	142,36	146,84	109,84	154,44	155,18

### 13.1.5.6 Торговля и предоставление услуг

Показатели оборота товаров и услуг в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа приведены в таблице 13.1-22. Рост объема розничной торговли в городе-курорте Анапа с 2005 по 2011 год составил 287%, в Краснодарском крае – 341%. При анализе индекса физического объема оборота видно, что в 2009 в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа был регресс розничной торговли на 16,1 и 14,6 процентных пункта соответственно. Оборот общественного питания в городе-курорте Анапа в 2011 году был 2397 млн. рублей, что на 572% больше, чем в 2005 году. В Краснодарском крае за этот же период рост составил 432%.

**Таблица 13.1-22 Оборот товаров и услуг в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа в 2005–2011 годах**

Субъект	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Объем розничной торговли, млн. рублей</b>							
Город-курорт Анапа	7053	8804,2	11963	15216	16266	18029	20239
Краснодарский край	214121	274692	378338	500693	552354	646284	731408
<b>Индекс физического объема оборота розничной торговли, в процентах к предыдущему году</b>							
Город-курорт Анапа	119,8	124,8	125,8	112,0	97,4	104,4	103,4
Краснодарский край	115,7	128,3	127,6	116,6	100,5	110,2	104,2
<b>Оборот общественного питания, млн. рублей</b>							
Город-курорт Анапа	419	738,1	1110	1479	1667	1866	2397
Краснодарский край	9704	15216	21013	27319	30740	35480	41927
<b>Индекс физического объема оборота общественного питания, в процентах к предыдущему году</b>							
Город-курорт Анапа	119,6	125,4	135,6	116,0	101,5	101,5	114,7

Субъект	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Краснодарский край	117,1	125,4	124,5	113,2	101,3	104,6	105,5
<b>Объем платных услуг населению, млн. рублей</b>							
Город-курорт Анапа	968	1125	1429	2056	2062	2287	2490
Краснодарский край	49379	56489	73300	84220	91044	95139	109559

Рассмотрев таблицу 13.1-23 можно сделать вывод, что большая часть платных услуг по Краснодарскому краю в 2011 году занимают коммунальные услуги (30,1%) и услуги связи (30,5%), тогда как в городе-курорте Анапа основную часть составляют только коммунальные услуги (43,3%).

**Таблица 13.1-23 Объем платных услуг в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа в 2011 году, млн. рублей**

Вид платных услуг	Краснодарский край		г-к. Анапа	
	млн.руб.	%	млн. руб.	%
Бытовые	2119	1,93%	20	0,81%
Транспортные	15514	14,16%	149	6,00%
Связи	33414	30,50%	189	7,60%
Жилищные	2516	2,30%	84	3,39%
Коммунальные	32961	30,09%	1077	43,25%
Услуги культуры (театры, библиотеки и т.д.)	1051	0,96%	6	0,24%
Туристические	153	0,14%	0	0,00%
Гостиниц и аналогичных средств размещения	1907	1,74%	39	1,57%
Физкультуры и спорта	260	0,24%	9	0,36%
Медицинские	2904	2,65%	81	3,24%
Санаторно-оздоровительные	4303	3,93%	406	16,30%
Ветеринарные	235	0,22%	9	0,37%
Правового характера	1962	1,79%	5	0,20%
Образования	7536	6,88%	336	13,47%
Прочие	2717	2,48%	80	3,19%

Более наглядное представление показателей объема платных услуг населению в Краснодарском крае и г-к. Анапа в 2011 г. представлено на диаграммах (рисунки 13.1-25 и 13.1-26).



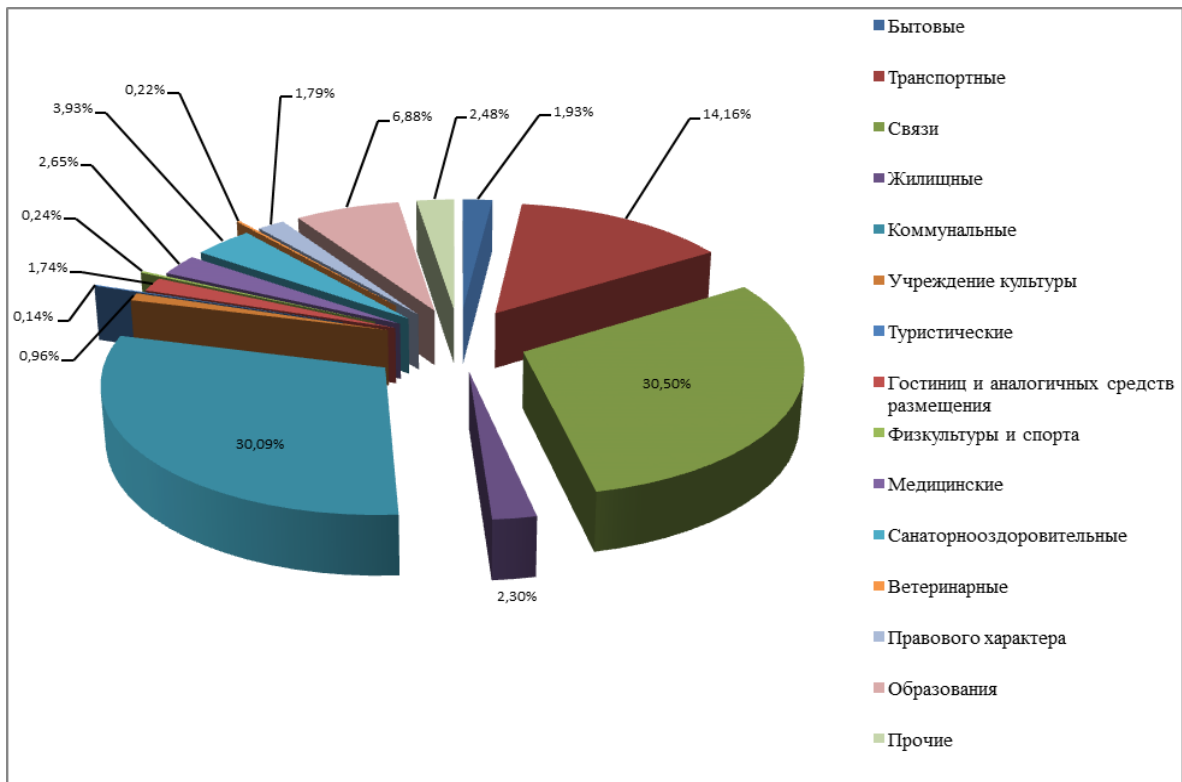


Рисунок 13.1-25 Объем платных услуг в Краснодарском крае в 2011 г.

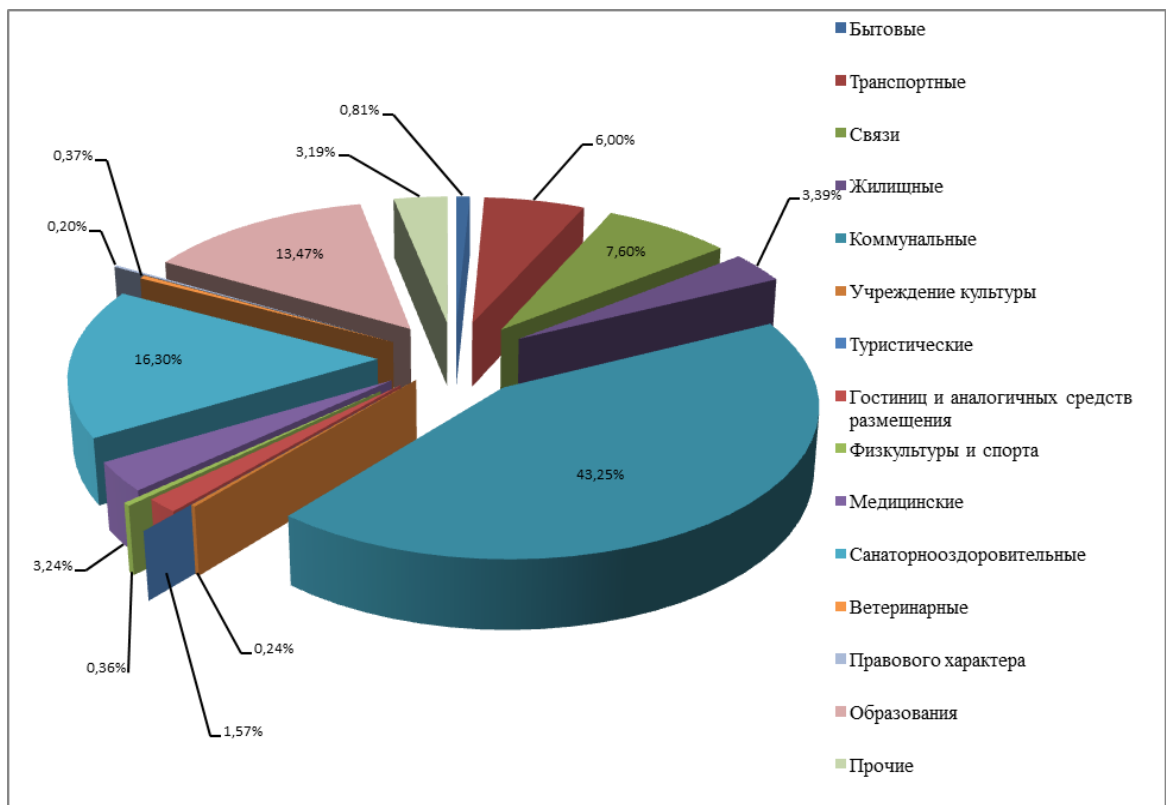


Рисунок 13.1-26 Объем платных услуг в городе-курорте Анапа в 2011 г.

### 13.1.5.7 Инвестиции

Инвестиции в основной капитал в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа приведены в таблице 13.1-24. За период с 2006 по 2011 годы рост инвестиций составил в Краснодарском крае 765,4%, в городе-курорте Анапа 430,6%. Видно, что индекс физического объема инвестиций в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа постоянно рос в течение рассматриваемого периода, что говорит о высокой инвестиционной привлекательности данного курорта и края в целом.

**Таблица 13.1-24 Инвестиции в основной капитал в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа в 2005 – 2011 годах**

Субъект	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Инвестиции в основной капитал, млн. рублей							
Город-курорт Анапа	1249	1958	2362	3501	4644	5546	5378
Краснодарский край	65939	87568	135278	201776	255681	396358	504684

#### Выводы:

- Большинство организаций г.-к. Анапа осуществляют свою деятельность в следующих сферах: торговля и ремонт (22%), операции с имуществом (17%), строительство (13%), гостиницы и рестораны (9%);
- Объем добычи полезных ископаемых (в денежном выражении) в г.-к. Анапа с 2008 по 2011 гг. вырос более чем в 2 раза;
- Объем обрабатывающих производств в г.-к. Анапа с 2006 по 2011 гг. сократился более чем в 3 раза;
- Объем производства и распределения воды и газа с 2008 по 2011 гг. вырос почти в 2 раза;
- Сельское хозяйство г.-к. Анапа характеризуется следующим:
  - С 2006 по 2009 гг. в г.-к. Анапа отмечался рост производства сельхозпродукции, после чего произошел некоторый спад в 2010 г.;
  - В структуре продукции сельского хозяйства г.-к. Анапа 59% занимает растениеводство и 41% животноводство;
  - Наибольший прирост производства продукции сельского хозяйства наблюдался в г.-к. Анапа и Краснодарском крае в 2008 г. и составил – 121% и 124% соответственно.
- Объем работ, выполненных по строительству в г.-к. Анапа вырос за последние 3 года в 3,6 раз.

- В целом за 2006-2011 гг. оборот розничной торговли г.-к. Анапа увеличивался;
- С 2006 по 2011 гг. объем платных услуг населению также возрастал;
- Основную часть платных услуг населению по г.-к. Анапа в 2011 г. составляют коммунальные услуги (43,25%).
- С 2006 по 2011 гг. в г.-к. Анапа увеличивался объем инвестиций в основной капитал.

### **13.1.6 Транспортная инфраструктура**

#### **13.1.6.1 Протяженность путей сообщения**

Протяженность автомобильных дорог общего назначения в г.-к. Анапа в 2010 г. составила 166,3 км. Данная протяженность остается неизменной с 2008 г.

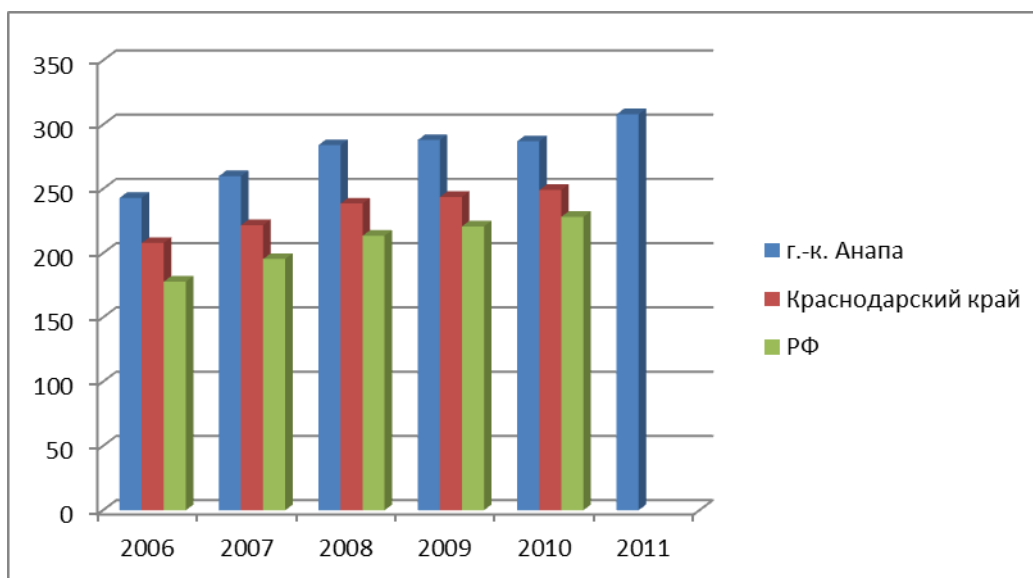
Данные по протяженности железнодорожных путей в г.-к. Анапа в органах статистики и администрации г.-к. Анапа отсутствуют.

Протяженность железнодорожных путей в Краснодарском крае не менялась за последние 6 лет, оставаясь 2088 км. Протяженность же автомобильных дорог незначительно, но увеличилась.

В РФ протяженность железных дорог в 2011 году увеличилась на 1% (0,8 тыс. километров). Протяженность автомобильных дорог общего пользования увеличилась на 18 % (124 тыс. километров) по сравнению с 2006 годом.

#### **13.1.6.2 Наличие транспортных средств**

Число автомобилей в г.-к. Анапа ежегодно растет. По сравнению с 2006 годом, количество автомобилей увеличилось на 33% и составило 51 153 автомобиля. Растет и показатель числа легковых автомобилей в собственности граждан, приходящихся на 1000 человек населения: в 2006 году на 1000 человек населения приходилось 243 автомобиля, в 2011 году – 308 автомобилей (рисунки 13.1-27).



**Рисунок 13.1-27 Число собственных легковых автомобилей на 1000 человек населения, ед.**

По Краснодарскому краю и РФ статистические данные за 2011 г. на момент написания отчета отсутствовали

Как показано на рисунке 13.1-25, число собственных легковых автомобилей в г.-к. Анапа больше, чем в Краснодарском крае и в РФ в целом. Хотя как в Краснодарском крае, так и в РФ число автомобилей также растет: с 2006 года данный показатель вырос на 27% и 28% соответственно. Увеличивается и доля машин, приходящаяся на 1000 человек населения. В 2010 году он составил 249,1 автомобиль на 1000 человек населения в Краснодарском крае и 228,3 автомобиля – в РФ.

### 13.1.6.3 Перевозка грузов и пассажиров

Транспортной сетью регулярного сообщения в 2011 году охвачено 99,07% населения муниципального образования город-курорт Анапа.

Регулярные перевозки пассажиров на территории муниципального образования город-курорт Анапа осуществляют 342 перевозчика, из которых 9 – предприятия пассажирского транспорта, в том числе 1 предприятие – краевой формы собственности, 8 предприятий – других форм собственности и 333 индивидуальных предпринимателя.

#### Транспортные потоки в НПС

Через НПС проходят регулярные маршруты общественного транспорта.

В структуре транспортного потока автодороги в с. Варваровка в некурортный и курортный сезоны преобладают легковые автомобили. Интенсивность транспортного потока в некурортный сезон сократилась примерно в два раза. Транспортный поток в некурортный сезон стал более равномерным (с менее ярко выраженными отклонениями от среднего значения).

Средняя загруженность дороги в с. Гай-Кодзор ниже средней загруженности дороги в с. Варваровка примерно в два раза.

В структуре транспортного потока данной дороги в некурортный и курортный сезоны преобладают легковые автомобили. Интенсивность транспортного потока в некурортный сезон сократилась примерно в 1,5-2 раза. Транспортный поток в некурортный сезон стал более равномерным (с менее ярко выраженными отклонениями от среднего значения).

**Выводы:**

- В г.-к. Анапа с 2006 г. количество автомобилей увеличилось на 33%. На 1000 человек населения приходится 308 автомобилей;
- Транспортной сетью регулярного сообщения охвачено 99% населения г.-к. Анапа;
- Через НПС проходят регулярные маршруты общественного транспорта;
- В некурортный сезон загруженность автомобильных дорог в с. Гай-Кодзор и Варваровка сокращается примерно в 1,5-2 раза.

### 13.1.7 Образование

Характеристика образовательной сферы Краснодарского края и города-курорта Анапы приведена в таблице 13.1-25. Видно, что количество дошкольных образовательных учреждений в городе-курорте Анапа практически не изменилось в 2005-2011 годах (с 39 до 41 учреждения). При этом количество детей, учащихся там, увеличилось на 39% за 7 лет, а численность детей, приходящихся на 100 мест, уменьшилось на 6%. Это говорит об увеличении числа мест для дошкольников за счет укрупнения существующих учреждений. В Краснодарском крае количество дошкольных учреждений в 2011 году составило 1487 штук, что больше чем в 2005 году на 3,3%. Количество детей за этот же период увеличилось на 33,6%, а их численность, приходящаяся на 100 мест, на 15%.

Число дневных общеобразовательных учреждений неуклонно снижалось в период с 2005 по 2011 годы в рассматриваемых субъектах. В Краснодарском крае снижение за 7 лет составило 14,2%, в городе-курорте Анапа – 22,5%. При этом численность учащихся в городе-курорте Анапа снизилась на 3%, а в целом по Краснодарскому краю увеличилось на 4,9%.

За представленный период численность дошкольных образовательных учреждений в г.-к. Анапа незначительно выросла на 2 единицы (таблица 13.1-25), а число общеобразовательных учреждений (школ) сократилось на 11 единиц.

В г.-к. Анапа по данным на 2011 г. функционирует 41 дошкольное образовательное учреждение. Численность этих учреждений с 2006 г. увеличилась на две ед. или на 5%. При этом количество детей в них увеличилось на 33%. На 100 мест в данных учреждениях

приходится 124 ребенка. Таким образом, детей больше, чем номинальная вместимость данных учреждений.

Численность дневных общеобразовательных учреждений г.-к. Анапа с 2006 по 2011 гг. сократилась на 15% и составляет 35 ед. При этом численность обучающихся в них с 2006 по 2011 гг. возростала.

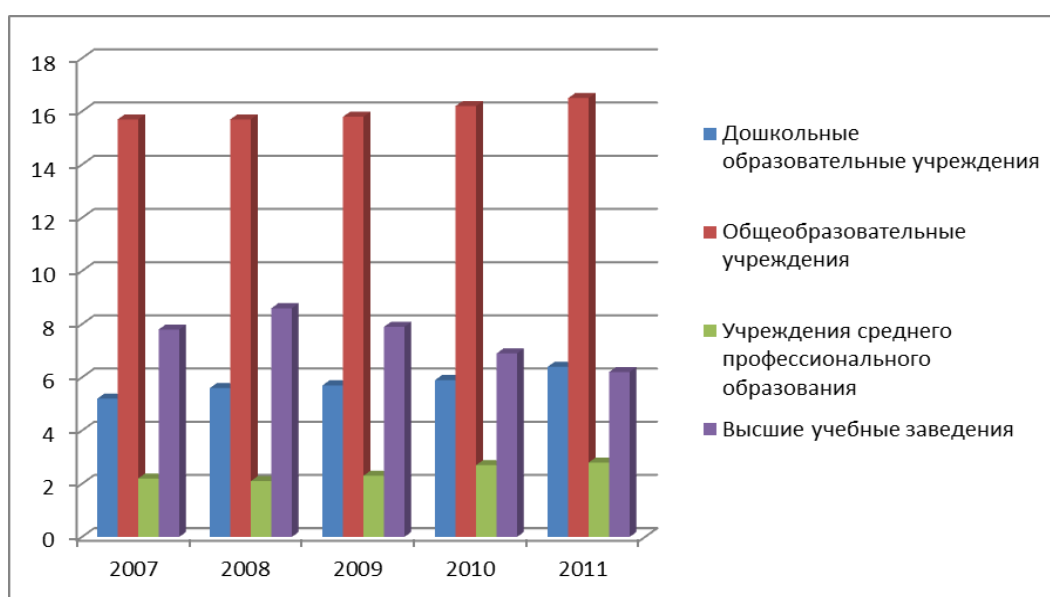
Численность учреждений среднего профессионального образования в г.-к. Анапа с 2006 по 2011 гг. увеличилась с 1 до 3. Количество обучающихся в этих учреждениях увеличилось на 44% и составляет 2756 чел. (на 2011 г.). В г.-к. Анапа функционирует 6 ВУЗов, однако отмечается поступательное сокращение численности обучающихся в них студентов (рисунок 13.1-28).

**Таблица 13.1-25 Характеристика сферы образования в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа в 2005 – 2011 годах**

Субъект	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Число дошкольных образовательных учреждений, единиц							
Город-курорт Анапа	39	39	40	40	40	40	41
Краснодарский край	1440	1450	1460	1469	1474	1474	1487
Число детей в дошкольных учреждениях, тыс. человек							
Город-курорт Анапа	4,6	4,8	5,2	5,6	5,7	5,9	6,4
Краснодарский край	151,3	161,2	168,3	178,8	184,8	191,3	202,2
Численность детей, приходящихся на 100 мест в дошкольных образовательных учреждениях, человек							
Город-курорт Анапа	132	128	121	121	121	121	124
Краснодарский край	106	112	114	117	119	120	122
Число дневных общеобразовательных учреждений на начало учебного года, единиц							
Город-курорт Анапа	40	41	31	31	31	31	31
Краснодарский край	1433	1404	1339	1302	1261	1242	1230
Численность учащихся в дневных общеобразовательных учреждениях, тыс. человек							
Город-курорт Анапа	16,6	16	15,3	15,3	15,4	15,7	16,1
Краснодарский край	478,2	485,6	498,1	492,8	495,6	497,6	501,9

В целом, ситуация с количеством образовательных учреждений в г.-к. Анапа более благоприятная, чем в Краснодарском крае и РФ. Так, в Краснодарском крае также увеличивается число дошкольных учреждений и сокращается количество общеобразовательных учреждений. Однако количество учреждений среднего профессионального уровня сокращается. Количество же высших учебных заведений остается примерно на одном уровне.

В РФ же количество дошкольных образовательных учреждений поступательно сокращается. Также за период 2006-2010 гг. значительно сократилось количество школ (почти на 10 тыс. или 16,6%). Количество же учреждений среднего профессионального образования и высших учебных заведений за тот же период в разные годы то увеличивалось, то сокращалось – однако, в целом, остается на одном уровне.



**Рисунок 13.1-28** Количество детей, обучающихся в образовательных учреждениях г.-к. Анапы, тыс. чел.

В Краснодарском крае и РФ численность детей в детских садах также увеличивается. В данных учреждениях также не хватает мест. Численность учащихся в дневных общеобразовательных учреждениях и ВУЗах значительно сократилась в 2006-2007 гг., однако после этого остается примерно на том же уровне и на 2011 г. составляет 505,6 тыс. чел.

В РФ численность детей в дошкольных образовательных учреждениях также увеличивается, однако ситуация с их вместимостью более благоприятная, чем в г.-к. Анапа и Краснодарском крае (107 детей на 100 мест). Численность обучающихся в дневных образовательных учреждениях, учреждениях среднего профессионального образования и ВУЗах постепенно сокращается.

## Образовательные учреждения в НПСР

Таблица 13.1-26 Образовательные учреждения на территории НПСР

Учреждение	Численность детей/ учащихся	Численность работников учреждения
Варваровка (по данным на 2012 г.)		
Детский сад №33 «Вишенка»	73	21
Школа №20	156	29
Сукко (по данным на 2012 г.)		
Детский сад №19 «Казачок»	66	32
Школа №17 (начальное образование)	150	20
Супсех (по данным на 2012 г.)		
Детский сад №32 Ромашка (муниципальный)	279	54
Детский сад (частный)	около 10	нет данных
Школа №11	641	63
Гай-Кодзор (по данным на 2010 г.)		
Детский сад № 21 «Малышок»	90	21
Детский сад № 28 «Радуга»	нет данных	21
Общеобразовательная школа №14	522	46

На территории с. Сукко здание еще одного детского сада находится на реконструкции и не функционирует.

В с. Супсех функционирует филиал Витязевской музыкальной школы.

В общеобразовательной школе с. Гай-Кодзор обучаются дети из других населенных пунктов Гайкодзорского сельского округа. Также в с. Гай-Кодзор функционирует Детская школа искусств № 14.

### Выводы:

- Для г.-к. Анапа характерна нехватка мест в дошкольных образовательных учреждениях;
- В г.-к. Анапа сокращается численность общеобразовательных учреждений, в то время как численность учащихся в них детей увеличивается;
- В г.-к. Анапа увеличивается количество обучающихся в учреждениях среднего профессионального образования и сокращается количество студентов в ВУЗах;



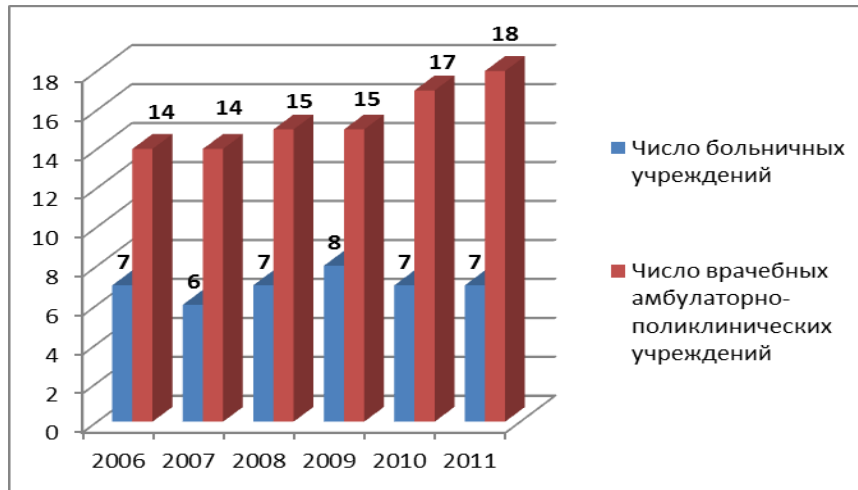
- В культурной сфере г.-к. Анапа наблюдается определенный «застой»: количество учреждений культуры различного типа либо сокращается, либо не изменяется;
- В каждом НПС находится по школе и по 1-2 детских сада. В детских садах отмечается нехватка мест;

### 13.1.8 Здоровоохранение

В 2011 году численность врачей на 10000 человек населения в городе-курорте Анапа составила 34,5 человек. Рост этого показателя за 7 лет составил в городе-курорте Анапа 20%, тогда как в Краснодарском крае произошло уменьшение данного показателя на 1,6%. Число больничных коек в городе-курорте Анапа в рассматриваемый период незначительно колебалось и в 2011 году составило 1055 единиц или 68,5 штук на 10000 человек. В Краснодарском крае в 2011 году число больничных коек, приходящихся на 10000 человек, составило 90,8.

В г.-к. Анапа по данным на 2011 г. функционировало 7 больничных учреждений (как и в 2006 году), а также 18 врачебных амбулаторно-поликлинических учреждений (число этих учреждений за период с 2006 по 2011 гг. постепенно увеличивалось).

Данные о количестве учреждений здравоохранения в г.-к. Анапа представлены на рисунке 13.1-29.



**Рисунок 13.1-29 Число учреждений здравоохранения г.-к. Анапа, ед.**

В отличие от г.-к. Анапа, в Краснодарском крае число больничных учреждений стремительно уменьшается (почти в 2 раза): в 2006 году работало 312 больничных учреждений, в 2011 году – только 174. Число врачебных амбулаторно-поликлинических учреждений с 2006 по 2011 гг. также сократилось почти в 2 раза и в 2011 г. составляет 314 ед.

Такая же тенденция существует и в РФ: число больничных учреждений снизилось с 7,5 тыс. в 2006 году до 6,3 тыс. в 2011 году (таблица 13.1-27). Врачебных амбулаторно-поликлинических учреждений также становится меньше. По всей видимости, и в

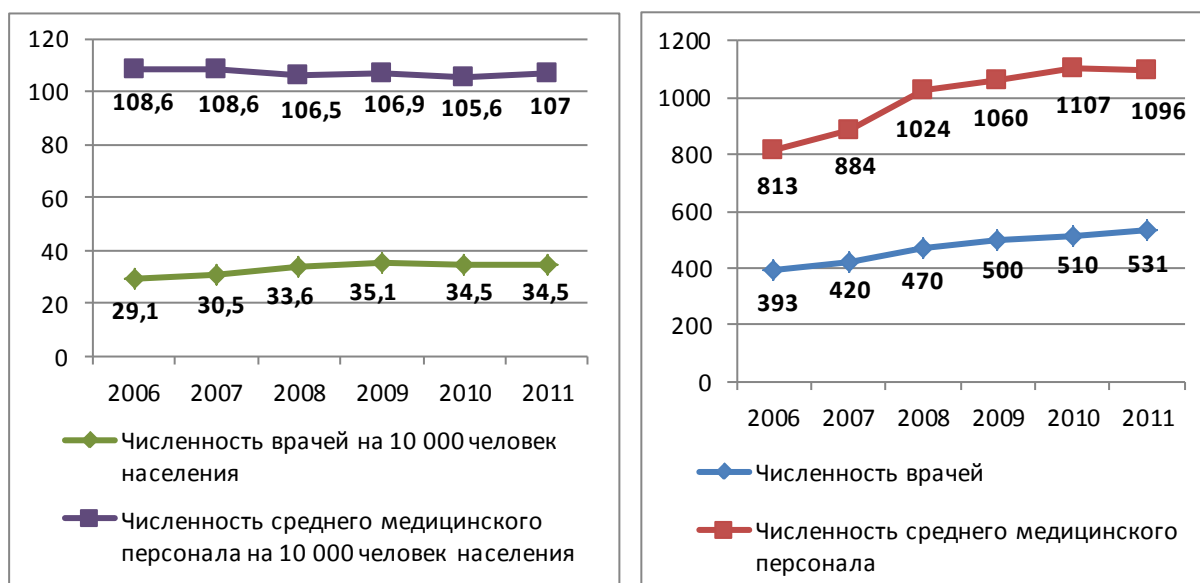
Краснодарском крае и в РФ происходит укрупнение медицинских учреждений, поскольку при такой тенденции сокращения медицинских учреждений, обеспеченность населения медицинским персоналом на этих уровнях выше, чем в г.-к. Анапа (см. ниже).

**Таблица 13.1-27 Обеспеченность населения Краснодарского края и города-курорта Анапа медицинским обслуживанием в 2005 – 2011 годах**

Субъект	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Численность врачей, человек</b>							
Город-курорт Анапа	383	393	420	470	500	510	531
Краснодарский край	21700	22000	21800	22000	22300	22000	22200
<b>Численность врачей на 10000 человек населения</b>							
Город-курорт Анапа	28,7	29,1	30,5	33,6	35,1	34,5	34,5
Краснодарский край	42,6	43,1	42,6	42,9	43,3	41,9	41,9
<b>Численность среднего медицинского персонала, человек</b>							
Город-курорт Анапа	836	813	884	1024	1060	1107	1096
Краснодарский край	47300	47200	47100	47600	47700	47500	47000
<b>Число больничных учреждений, единиц</b>							
Город-курорт Анапа	7	7	6	7	8	7	7
Краснодарский край*	314	312	188	188	189	184	174
<b>Число больничных коек, единиц</b>							
Город-курорт Анапа	1070	1070	1020	1090	1087	1085	1055
Краснодарский край	49246	49000	48167	48124	47902	46762	48005
<b>Число больничных коек на 10000 человек населения</b>							
Город-курорт Анапа	80,3	79,3	74,2	78	76,3	73,5	68,5
Краснодарский край	96,6	96,1	94	93,6	92,8	89,4	90,8
РФ	-	109,2	107,2	98,6	96,8	93,7	94,2

В г.-к. Анапа с 2006 года по 2011 годы наблюдается значительное увеличение численности врачей и среднего медицинского персонала (рисунок 13.1-30).

Принимая во внимание, что общая численность населения г.-к. Анапа за тот же период времени увеличилась на 9%, можно предположить, что увеличение медицинского персонала произошло преимущественно в гостинично-туристическом секторе (и данный медицинский персонал оказывает услуги отдыхающим, а не местному населению).



**Рисунок 13.1-30 Численность врачей и среднего медицинского персонала г.-к. Анапа**

В Краснодарском крае численность врачей существенно не меняется – она колеблется в пределах 21,7 – 22,3 тыс. человек. В 2011 г число врачей на 10000 населения здесь выше, чем в г.-к. Анапа (34,5) и составляет 41,9.

В РФ количество врачей увеличивается с каждым годом. Число врачей, приходящихся на 10 000 жителей в 2011 году наиболее высокое (51,2) по сравнению с г.-к. Анапа и Краснодарским краем.

С 2009 сокращается численность среднего медицинского персонала. В Краснодарском крае на 10 000 человек населения приходится – 89 среднего медицинского персонала, что по-прежнему выше, чем в г.-к. Анапа.

Говоря о численности среднего медицинского персонала в РФ, общей динамики к увеличению или уменьшению численности данной категории лиц нет, она ежегодно меняется.

При сравнении коэффициентов, приходящихся больничных коек на 10 000 человек населения в 2011 году, в г.-к. Анапа – он наименьший: 68,5 (по сравнению с Краснодарским краем и РФ). Таким образом, обеспеченность населения больничными койками в г.-к. Анапа ниже, чем в Краснодарском крае (90,8) и РФ (94,2).

### **Характеристика сферы здравоохранения в НПСР**

На территории населенных пунктов находятся следующие медицинские учреждения (таблица 13.1-28).

**Таблица 13.1-28 Учреждения здравоохранения населенных пунктов**

Медицинское учреждение	Численность работников учреждения
Варваровка (по данным на 2012 г.)	
Амбулатория №3	9
Сукко (по данным на 2012 г.)	
Отделение общей врачебной практики	2
Амбулатория №3	1
Супсех (по данным на 2012 г.)	
Амбулатория №7	27
Гай-Кодзор (по данным на 2010 г.)	
Амбулатория №4	21

### 13.1.9 Культурно-досуговый комплекс и туристическая инфраструктура

#### 13.1.9.1 Культура

Число общедоступных библиотек в городе-курорте Анапа осталось неизменным с 2005 по 2011 год. Однако, следует отметить увеличение количества библиотек с 2005 по 2007 года на 11,7%, что составило 38 единиц. В Краснодарском крае наблюдалось планомерное снижение числа библиотек с 2005 по 2011 года на 21%. Библиотечный фонд увеличился за 7 лет в Анапе на 4,3%, в Краснодарском крае снизился на 14,4%. Обеспеченность населения библиотечным фондом в Краснодарском крае в 2011 году была выше, чем в городе-курорте Анапа на 36%. Снижение этого показателя за период с 2005 по 2011 год составило в городе-курорте Анапа – 9,8%, в Краснодарском крае – 17,5%. Число учреждений культурно-досугового типа в городе-курорте Анапа уменьшилось за рассматриваемый период на 7,3% до 38 единиц. В целом, культурно-досуговый комплекс в Краснодарском крае был более развит, чем в Анапе (таблица 13.1-29).

**Таблица 13.1-29 Показатели культуры и отдыха в Краснодарском крае и городе-курорте Анапа в 2005 – 2011 годах**

Субъект	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Число общедоступных библиотек, единиц</b>							
Город-курорт Анапа	34	36	38	37	36	31	34
Краснодарский край	1145	1139	1136	1128	1117	1109	904
<b>Библиотечный фонд общедоступных библиотек, тыс. экземпляров</b>							
Город-курорт Анапа	419	410	405	412	414	392	437
Краснодарский край	23836	23587	23011	22944	23044	22898	20398
<b>Число экземпляров библиотечного фонда в среднем на 1000 человек населения</b>							

Субъект	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Город-курорт Анапа	3144	3074	2948	2950	2909	2654	2837
Краснодарский край	4677	4572	4493	4462	4465	4378	3860
<b>Число учреждений культурно-досугового типа, единиц</b>							
Город-курорт Анапа	41	40	39	39	39	39	38
Краснодарский край	1192	1180	1176	1170	1158	1142	1123

### Характеристика культурной сферы в НПСР

#### *Варваровка*

В с. Варваровка функционирует Дом культуры «Солнечная долина» (здание принадлежит ЗАО Агрофирма «Кавказ»). Данный дом культуры является действующим. В нем регулярно проводятся различные мероприятия, функционирует детский и хореографический кружки, проходят репетиции местного хора «Варварушка». В Доме культуры также располагается библиотека.

В с. Варваровка функционирует спортивный центр «Борцовский зал» (данное помещение, как и здание Дома культуры, также принадлежит ЗАО Агрофирма «Кавказ»). В данном центре проводятся турниры по единоборствам.

#### *Сукко*

В с. Сукко находится Дом культуры – не функционирует: помещение требует ремонта. Однако в Доме культуры функционирует библиотека (отдельный вход). В селе функционирует Спортивный зал.

#### *Супсех*

Здание Дома культуры в с. Супсех находится в аварийном состоянии. Однако работает коллектив Дома культуры, который располагается в школе и в здании администрации Супсехского сельского округа.

В с. Супсех находятся две библиотеки: взрослая и детская.

Также на территории населенного пункта находится частный зал торжеств, используемый местным населением для отмечания праздников и др. событий.

В с. Супсех функционирует Детско-юношеская спортивная школа.

#### *Гай-Кодзор*

В с. Гай-Кодзор функционирует клуб, в котором есть библиотека. В клубе осуществляет свои занятия танцевальный коллектив, проводятся мероприятия подростково-молодежного клуба, дискотеки и пр.

Также в с. Гай-Кодзор функционирует Армянский культурный центр «Арин Берд», который используется местным населением для проведения свадеб, похорон и пр. В культурном центре функционирует кафе и устраиваются представления для туристов.

### **Выводы.**

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что почти в каждом НПРС функционирует дом культуры/клуб и другие спортивные и культурные учреждения, рассчитанные на население любого возраста и туристов, посещающих данные села.

### **13.1.9.2 Рекреационные ресурсы**

Курортно-туристическая отрасль города-курорта Анапы является бюджетообразующей для района. Ее стабильное развитие в течение многих лет, особенно активизировавшееся в последние годы, вывело город-курорт Анапу в число наиболее перспективных районов Краснодарского края. Более 90% организаций данного сектора являются малыми предприятиями.

С 2005 по 2011 г. развитие курортно-туристического комплекса в целом имело положительную тенденцию (таблица 13.1-30 и рисунок 13.1-31). Количество гостиниц и аналогичных средств размещения выросло с 29 до 86 (почти в 3 раза). Количество санаторно-курортных учреждений за указанный период также выросло, однако не значительно – с 49 до 50 – при этом максимальное число данных учреждений имело место в 2008 г. (60). Количество детских оздоровительных учреждений, увеличилось более чем в 2 раза с 2005 по 2011 г. и составило к 2011 г. 47, оказавшись уже выше показателя пятилетней давности.

**Таблица 13.1-30 Динамика развития курортно-туристического комплекса города-курорта Анапа в период с 2005 по 2011 гг.**

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
<b>Гостиницы и аналогичные средства размещения</b>							
Число организаций	29	30	38	54	69	52	86
Число мест в организациях гостиничного типа	1180	2253	2897	3614	3152	6546	6567
Численность размещенных лиц, тыс. чел.	16,4	33,1	31,5	37,1	34,2	66,9	68,6
<b>Санаторно-курортные учреждения</b>							
Число организаций	49	52	58	60	53	51	50
Число коек (мест) в месяц максимального развертывания	27904	31648	31401	30369	27295	29811	27696
Численность размещенных лиц, тыс. чел.	267,7	243,8	278	272,4	265,3	266,4	277,1

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Детские оздоровительные учреждения (лагеря)							
Число организаций	21	14	17	20	26	47	47
Численность детей, отдохнувших в них за лето, человек	29995	22692	27239	33465	55846	52056	32527

Тенденция активного развития гостиничного комплекса, по всей видимости, свидетельствует о доминировании частных инвестиций над государственными в потоке капиталовложений в развитие города-курорта.

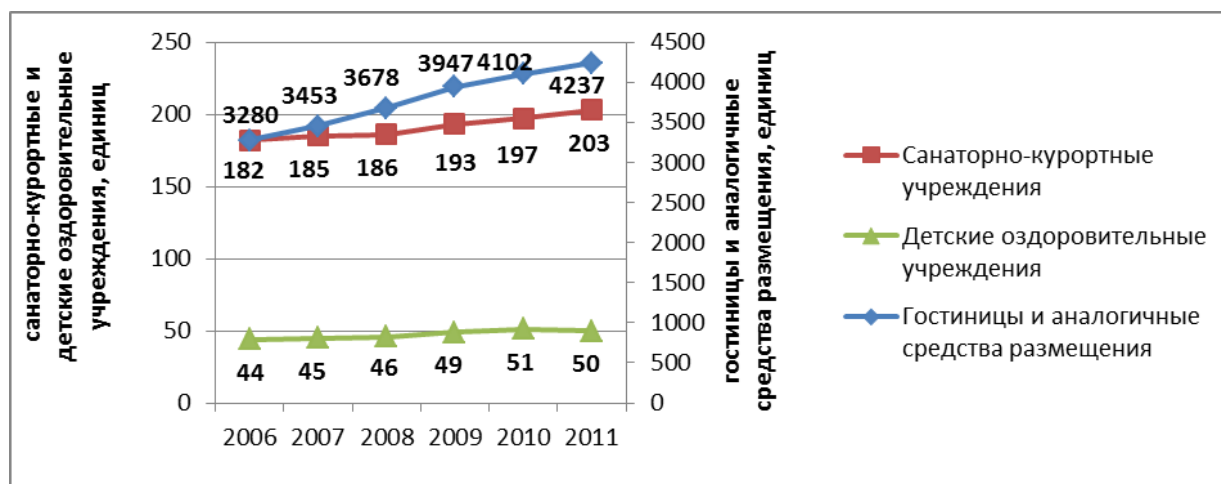


**Рисунок 13.1-31 Динамика изменения количества гостиниц и аналогичных средств размещения, санаторно-курортных учреждений, а также детских оздоровительных учреждений (лагеря) городе-курорте Анапа в 2005 – 2011 годах**

### 13.1.9.3 Малые предприятия в гостиничном бизнесе

С учетом малых предприятий, численность гостиниц и аналогичных средств размещения в г.-к. Анапа с 2006 г. увеличилась почти на 30% (4237 ед. в 2011 г.), численность санаторно-курортных учреждений – на 12% (203 ед. в 2011 г.), численность детских оздоровительных учреждений – на 14% (50 ед. в 2011 г.) (рисунок 13.1-32).

Малыми предприятиями являются 75% санаторно-курортных учреждений, 98% гостиниц и аналогичных средств размещения и 6% детских оздоровительных учреждений. Таким образом, 96% всех организаций туризма и отдыха г.-к. Анапа являются малыми предприятиями.



**Рисунок 13.1-32 Число организаций туризма и отдыха в г.-к. Анапа с учетом малых предприятий, ед.**

Таким образом, с учетом малых предприятий, численность гостиниц и аналогичных средств размещения, а также санаторно-курортных учреждений с 2006 по 2011 гг. неуклонно росла, что свидетельствует о динамичном развитии данного сектора г.-к. Анапа за этот период.

### **Характеристика туристической сферы в НПСР**

Варваровка и Гай-Кодзор являются «некурортными» населенными пунктами: в них отсутствуют какие-либо объекты рекреации и отдыха. Местное население также практически не размещает у себя жильцов.

В с. Супсех функционирует две частных гостиницы.

С. Сукко является «курортным» населенным пунктом. Село расположено в непосредственной близости моря. На территории с. Сукко расположено большое количество объектов туризма и отдыха, а также некоторые туристические объекты. Среди местного населения распространена сдача жилья в аренду отдыхающим.

Через НПСР проходит туристический маршрут «Горы Кавказа».

### **Выводы:**

- Большая часть (более 90%) организаций в сфере туризма и отдыха г.-к. Анапа являются малыми предприятиями.
- Количество организаций курортно-туристического комплекса стремительно растет (главным образом за счет появления и функционирования малых предприятий – гостиниц и аналогичных средств размещения).
- С учетом малых предприятий, численность отдыхающих (размещенных лиц) в г.-к. Анапа с 2006 по 2011 значительно увеличилась (в гостиницах и аналогичных средствах размещения и в санаторно-курортных учреждениях – более чем в 2 раза, в детских оздоровительных учреждениях – на 43%)



- Варваровка и Гай-Кодзор являются «некурортными» населенными пунктами: в них отсутствуют какие-либо объекты рекреации и отдыха. Местное население также практически не размещает у себя жильцов.
- В с. Супсех функционирует две частных гостиницы.
- С. Сукко является «курортным» населенным пунктом. Село расположено в непосредственной близости моря. На территории с. Сукко расположено большое количество объектов туризма и отдыха, а также некоторые туристические объекты. Среди местного населения распространена сдача жилья в аренду отдыхающим.

### **13.1.10 Характер землепользования**

В городе-курорте Анапа объект расположен в кадастровых кварталах 23:37:1006000:00032, 23:37:1006000:00119, 23:37:1006000:00049, 23:37:1006000:00043, 23:37:1006000:00119, 23:37:1006000:00006, 23:37:1101000:00039. Протяженность трассы - 4 км.

Трасса проектируемого газопровода проходит по землям сельхозназначения, лесного фонда и промышленности. Лесной фонд занимает 63% от общей площади землеотвода под строительство.

## **13.2 Санитарно-эпидемиологические и медико-биологические условия**

### **13.2.1 Санитарно-эпидемиологические условия**

Для характеристики санитарно-эпидемиологического состояния рассматриваемой территории проведена оценка уровня загрязнения почв, донных отложений поверхностных водных объектов, поверхностных и грунтовых вод по санитарно-бактериологическим и санитарно-паразитологическим показателям.

#### **13.2.1.1 Санитарно-эпидемиологическое состояние почв**

В соответствии с требованиями СанПиН 2.1.7.1287-03 (Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы) в почвах участка изысканий были определены следующие показатели: индекс БГКП, индекс энтерококков, патогенные бактерии (в т.ч. сальмонеллы), яйца и личинки гельминтов, а также цисты кишечных патогенных простейших. Оценка степени эпидемиологической опасности почв проводилась на основании таблицы 2 СанПиН 2.1.7.1287-03 и МР № ФЦ/4022.

Согласно МР № ФЦ/4022 санитарно-бактериологические показатели делятся на косвенные и прямые. Косвенные показатели характеризуют интенсивность биологической нагрузки на почву. Этими показателями являются санитарно-показательные микроорганизмы: бактерии группы кишечной палочки (БГКП) и энтерококки. Прямые

показатели характеризуются обнаружением возбудителей кишечных инфекций (патогенных бактерий).

Бактерии группы кишечной палочки (БГКП) являются индикаторами фекального загрязнения.

Расположение пробных площадок:

- БП-56 – западная широта 37023/47// и восточная долгота 44049/13//.
- БП п 7-2 – северная широта 44049/19,1// и 37023/19,6//.

В почвах пробных площадок БП-56 и БП п 7-2 (номера отобранным почвенным образцам присваиваются произвольно в момент когда они точечно отбираются с пробных площадок, см. ГОСТ 17.4.402 – 84 п.1.4.) индекс БГКП равен 10, в остальных образцах – менее 1. В соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03 допустимый уровень содержания БГКП в почвах составляет 1-10 КОЕ/г.

Энтерококки также могут служить показателем фекального загрязнения окружающей среды, они обнаруживаются в кишечнике животных и человека. В почвах пробной площадки БП-2 индекс энтерококков равен 10, в почвах остальных пробных площадок – менее 1. В соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03 допустимый уровень содержания энтерококков в почвах составляет 1-10 КОЕ/г.

Патогенные бактерии являются возбудителями целого ряда кишечных заболеваний человека и животных. В почвах исследуемого участка наличия патогенных бактерий (в т.ч. сальмонелл) не выявлено.

В целом, по санитарно-бактериологическим показателям почвы района изысканий соответствуют требованиям СанПиН 2.1.7.1287-03 и могут быть отнесены к категории «чистые».

Почвы, загрязненные возбудителями паразитарных болезней, повышают риск заражений человека и животных. Прямую угрозу здоровью населения представляет загрязнение почвы жизнеспособными яйцами гельминтов и цистами кишечных.

Результаты проведенных санитарно-паразитологических исследований показали, что в почвах участка проектируемой трассы газопровода яйца и личинки гельминтов, а также цисты кишечных патогенных простейших не обнаружены.

Таким образом, полученные данные санитарно-эпидемиологических исследований почв района работ позволяют сделать вывод об их соответствии требованиям СанПиН 2.1.7.1287-03 и отнесении к категории «чистые».

### **13.2.1.2 Санитарно-эпидемиологическое состояние донных отложений**

В отобранных пробах донных отложений были определены следующие показатели: индекс БГКП, индекс энтерококков, патогенные микроорганизмы, яйца и личинки

гельминтов, а также цисты кишечных патогенных простейших (таблица 13.2-31). Оценка степени эпидемиологической опасности донных отложений давалась на основании таблицы 2 СанПиН 2.1.7.1287-03.

В анализируемых образцах донных отложений индекс БГКП равен 10, индекс энтерококков -  $< 1$ , патогенные бактерии не обнаружены. В соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03 допустимый уровень содержания БГКП в донных отложениях составляет 1-10 КОЕ/г.

**Таблица 13.2-31 Санитарно-бактериологические показатели донных отложений**

№ п/п	Индекс образца	Водный объект	Индекс БГКП	Индекс энтерококков	Патогенные микроорганизмы, индекс	Категория загрязнения
1	ДО-БП-1	р. Шингарь, выше по течению от створа газопровода левый берег	10	$< 1$	не обнаружены	Чистая
2	ДО-БП-2	р. Шингарь, ниже по течению створа газопровода правый берег	10	$< 1$	не обнаружены	Чистая
Допустимый уровень *		1-10	1-10	0	0	

\* СанПиН 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы

В пробах донных отложений яйца гельминтов и цисты кишечных патогенных простейших не обнаружены (таблица 13.2-32).

В целом, в результате проведенных санитарно-эпидемиологических исследований установлено, что донные отложения на участке изысканий соответствуют требованиям СанПиН 2.1.7.1287-03 и могут быть отнесены к категории чистых.

**Таблица 13.2-32 Санитарно-паразитологические показатели донных отложений**

№ п/п	Индекс образца	Водный объект	Яйца и личинки гельминтов, экз./кг	Цисты кишечных патогенных простейших, экз./100 г	Категория загрязнения
1	ДО-БП-1	р. Шингарь, выше по течению от створа газопровода левый берег	не обнаружены	не обнаружены	Чистая

№ п/п	Индекс образца	Водный объект	Яйца и личинки гельминтов, экз./кг	Цисты кишечных патогенных простейших, экз./100 г	Категория загрязнения
2	ДО-БП-2	р. Шингарь, ниже по течению створа газопровода правый берег	не обнаружены	не обнаружены	Чистая
Допустимый уровень *			0	0	

\*СанПиН 2.1.7.1287-03 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы

### 13.2.1.3 Санитарно-эпидемиологическое состояние вод поверхностных водных объектов

Согласно требованиям СанПиН 2.1.5.980-00 (Гигиенические требования к охране поверхностных вод) в отобранных пробах воды р. Шингарь были определены следующие микробиологические показатели: общие колиформные бактерии, термотолерантные бактерии, колифаги, возбудители кишечных инфекций (таблица 13.2-33).

**Таблица 13.2-33 Микробиологические показатели качества вод**

Индекс образца	ОКБ, КОЕ в 100 мл	ТКБ, КОЕ в 100 мл	Колифаги, БОЕ в 100 мл	Возбудители кишечных инфекций
ВП-БП-1	2400	2400	не обнаружены	не обнаружены
ВП-БП-2	2400	2400	не обнаружены	не обнаружены
Допустимый уровень*	не более 500	не более 100	не более 10	отсутствие

\* СанПиН 2.1.5.980-00 Водоотведение населенных мест, санитарная охрана водных объектов. Гигиенические требования к охране поверхностных вод

Колиформные бактерии относятся к классу грамотрицательных бактерий, имеющих форму палочек, в основном живущих и размножающихся в нижнем отделе пищеварительного тракта человека и большинства теплокровных животных (например, домашнего скота и водоплавающих птиц) и способных ферментировать лактозу при 35-37 оС с образованием кислоты, газа и альдегида. В воду попадают, как правило, с фекальными стоками и способны выживать в ней в течение нескольких недель, хотя и лишены (в подавляющем большинстве) способности к размножению.

При обнаружении в воде колиформных организмов, обязательным является анализ на наличие термотолерантных колиформных бактерий (и/или E.coli).

Результаты лабораторных исследований показали, что число общих колиформных бактерий (ОКБ) в пробах воды составляет 2400 КОЕ в 100 мл, превышая допустимый уровень в 4,8 раза.

Термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ) относятся к группе колиформных организмов, способных ферментировать лактозу при 44-45°C. Они быстро обнаруживаются, поэтому служат для оценки эффективности очистки воды от фекальных загрязнений. В опробованных водных образцах количество ТКБ составило 2400 КОЕ в 100 мл, что превышает допустимое значение в 24 раза.

Полученные данные о содержании в поверхностных водах ОКБ и ТКБ свидетельствуют о фекальном загрязнении водоема (р. Шингарь).

Результаты лабораторных исследований показали, что в исследуемых пробах поверхностных вод колифаги не обнаружены.

Возбудители кишечных инфекций в воде р. Шингарь также не зафиксированы.

В целом, проведенные лабораторные исследования показали, что вода р. Шингарь по санитарно-эпидемиологическим показателям не соответствует требованиям СанПиН 2.1.5.980-00, в связи со значительным превышением допустимого уровня общих и термотолерантных колиформных бактерий.

#### **13.2.1.4 Санитарно-эпидемиологическое состояние грунтовых вод**

Согласно требованиям СанПиН 2.1.4.1175-02 (Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников) в пробах грунтовых вод были определены следующие показатели: общее микробное число, общие колиформные бактерии (ОКБ), термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ), колифаги, возбудители кишечных инфекций, глюкозоположительные колиформные бактерии (ГКБ) (таблица 13.2-34).

В качестве критерия бактериологической загрязненности подсчитывается общее число образующих колонии бактерий в 1 мл воды – общее микробное число (ОМЧ). Высокое микробное число говорит об общей бактериологической загрязненности источника воды и о вероятности наличия патогенных микроорганизмов. В пробе ВГ-БП-1 ОМЧ не обнаружены, а в образце ВГ-БП-2 ОМЧ составляет 10 КОЕ в 1 мл, что не превышает допустимого уровня.

Число общих и термотолерантных колиформных бактерий в пробе воды ВГ-БП-2 (источника) составляет 2 КОЕ в 100 мл, превышая допустимый уровень. В пробе воды родника ВГ-БП-1 общие и термотолерантные колиформные бактерии не зафиксированы.

Колифаги, возбудители кишечных инфекций, а также глюкозоположительные колиформные бактерии (ГКБ) в грунтовых водах участка трассы проектируемого газопровода не обнаружены.

Таким образом, в результате проведенных лабораторных исследований установлено, что грунтовые воды, отобранные в роднике в 2,2 км к юго-востоку от н.п. Варваровка, соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.1175-02. Грунтовые воды, отобранные из источника в 1,4 км к юго-востоку от н.п. Варваровка, по микробиологическим показателям не соответствуют требованиям СанПиН 2.1.4.1175-02, в связи с обнаружением в них общих и термотолерантных колиформных бактерий.

**Таблица 13.2-34 Микробиологические показатели качества грунтовых вод**

Индекс образца	Место отбора	ОМЧ, КОЕ в 1 мл	ОКБ, КОЕ в 100 мл	ТКБ, КОЕ в 100 мл	Колифаги, БОЕ в 100 мл	Возбудители кишечных инфекций, в 1 л	ГКБ, в 100 мл
ВГ-БП-1	Родник в 2,2 км на юго-восток от н.п. Варваровка	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	не обнаружены	-
ВГ-БП-2	Источник в населенном пункте без названия в 1,4 км на юго-юго-восток от н.п. Варваровка	10	2	2	не обнаружены	не обнаружены	-
Допустимый уровень*		не более 100	Отсутствие	Отсутствие	Отсутствие	Отсутствие	Отсутствие

\* СанПиН 2.1.4.1175-02 Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников

### 13.2.1.5 Медико-биологическая ситуация

Медико-биологические исследования, являясь неотъемлемым этапом проектирования (строительства новых или реконструкции старых промышленных объектов), позволяют обоснованно подходить к выбору территорий под строительство и прогнозировать возможные последствия влияния сооружаемых объектов на здоровье населения.

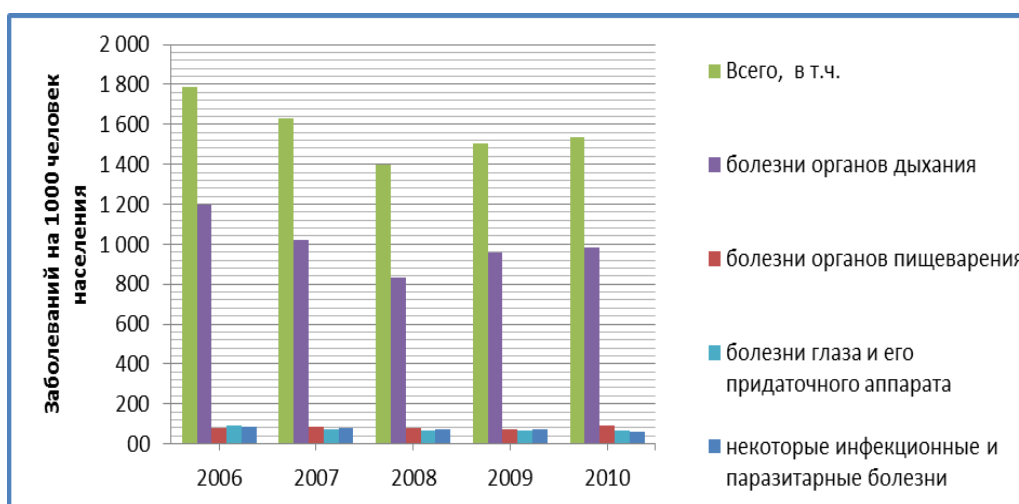
На основании полученных материалов (на основании запроса №543 от 01.02.2012 г.) по заболеваемости и смертности взрослого, подросткового и детского населения по данным ГУЗ «Медицинский информационно-аналитический центр» Департамента здравоохранения Краснодарского края (ГУЗ МИАЦ), за период с 2006–2010 гг., были

выявлены общие закономерности и особенности структурного распределения заболеваемости и смертности жителей Краснодарского края и города-курорта Анапа.

#### Заболеваемость населения

В данном подразделе анализ ведется по показателям коэффициентов первичной и общей заболеваемости, приведенных на 1 тыс. человек населения в городе-курорте Анапа и в целом по Краснодарскому краю. Данные по заболеваемости населения в городе-курорте Анапа приведены на рисунках 13.2 -33 - 13.2-35.

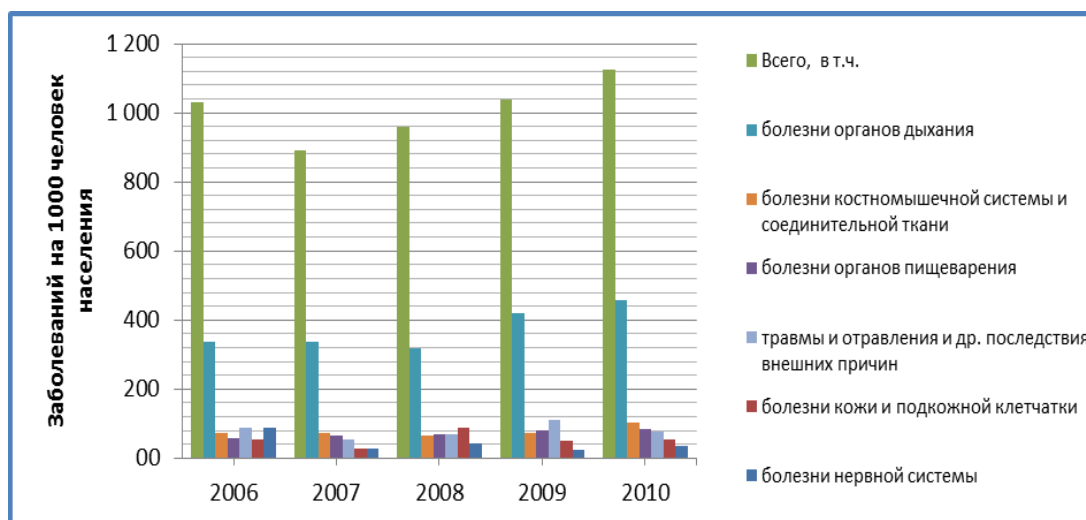
Видно, что общая заболеваемость детей в г.-к. Анапе в 2010 году достигла 1537,92 случаев на 1000 человек, что больше, чем в 2008 году на 10,2%. При этом ведущим классом заболеваний с большим отрывом оставались болезни органов дыхания. Можно отметить тенденцию постоянного снижения числа инфекционных и паразитарных болезней (с 2006 по 2010 годна -23,7%).



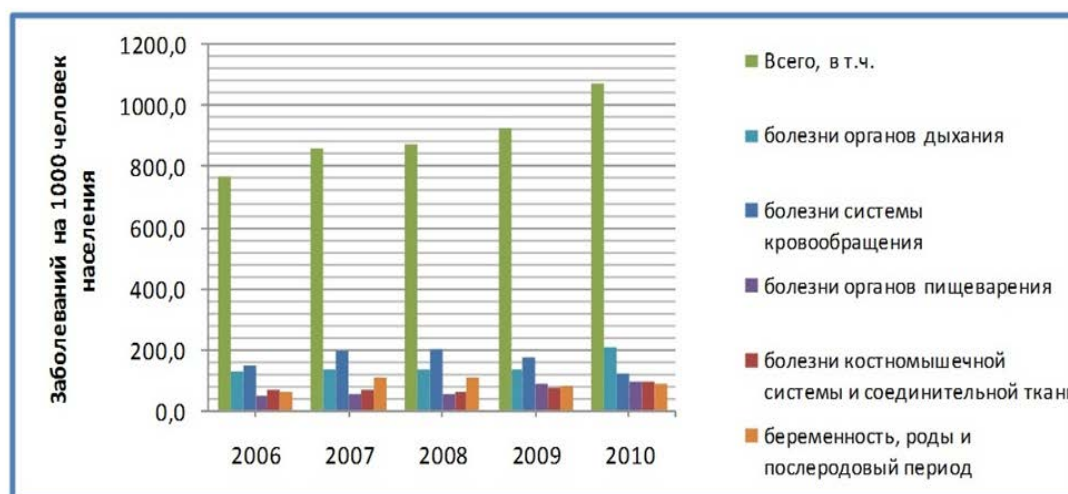
**Рисунок 13.2-33 Общая заболеваемость (случаев на 1000 населения) и ведущие классы заболеваний детского населения города-курорта Анапа**

Среди подросткового населения видна сильная тенденция увеличения общей заболеваемости начиная с 2007 года. За 4 года число заболеваний на 1000 подростков выросло на 26,2%, причем наиболее частыми в рассматриваемый период были болезни органов дыхания. В динамике структура заболеваемости подростков в рассматриваемый период была очень неустойчива.

Общая заболеваемость взрослых в городе-курорте Анапа непрерывно возрастала, начиная с 2006 года. За 5 лет ее рост составил 39,3%. В период с 2006 по 2009 годы на первом месте по частоте в структуре заболеваемости были болезни системы кровообращения. Однако в 2010 году стали преобладать болезни органов дыхания.



**Рисунок 13.2-34 Общая заболеваемость (случаев на 1000 населения) и ведущие классы заболеваний подросткового населения города-курорта Анапа**



**Рисунок 13.2-35 Общая заболеваемость (случаев на 1000 населения) и ведущие классы заболеваний взрослого населения города-курорта Анапа**

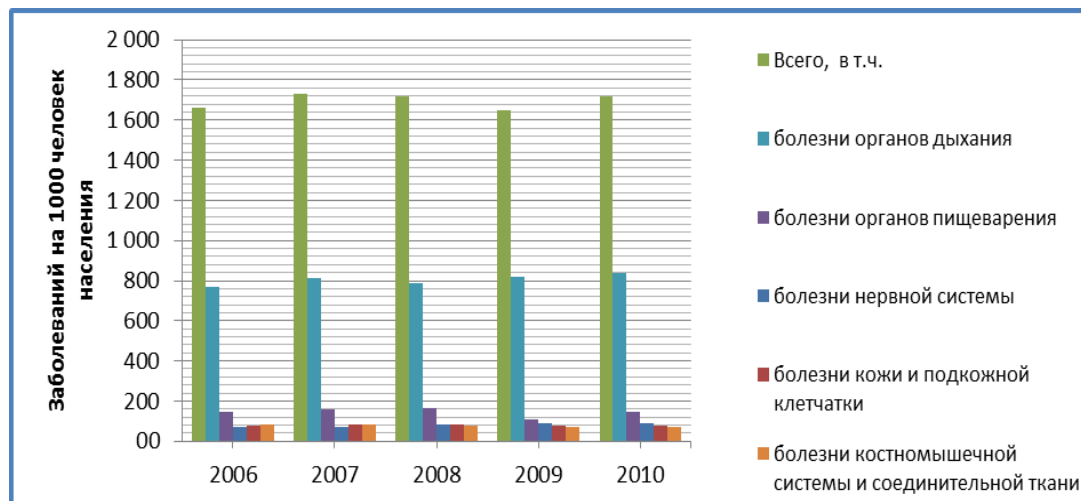
Общая заболеваемость населения Краснодарского края приведена на рисунках 13.2-36–13.2-38.

Видно, что уровень общей заболеваемости детей в Краснодарском крае был относительно стабилен в период с 2006 по 2010 год. В структуре заболеваемости преобладали болезни органов дыхания, за ними следовали болезни органов пищеварения. Следует отметить тенденцию равномерного увеличения числа заболеваний нервной системы у детей, начиная с 2006 года.

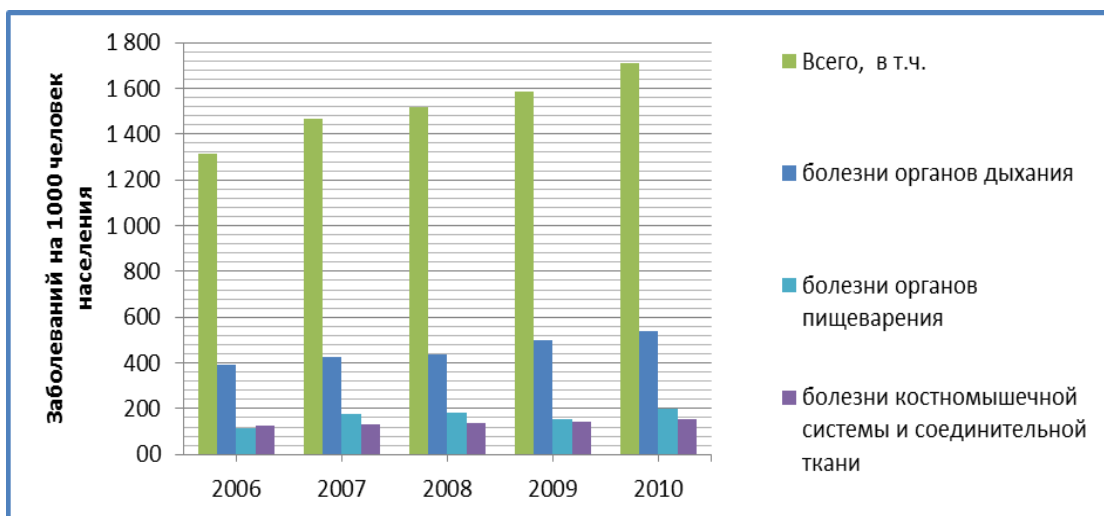
При анализе общей заболеваемости подростков Краснодарского края, видно увеличение числа заболеваний на 30,1% за 5 лет. Структура заболеваемости в рассматриваемый период не изменялась: на первом месте были болезни органов дыхания, на втором – органов пищеварения, на третьем – костномышечной системы и соединительной ткани.



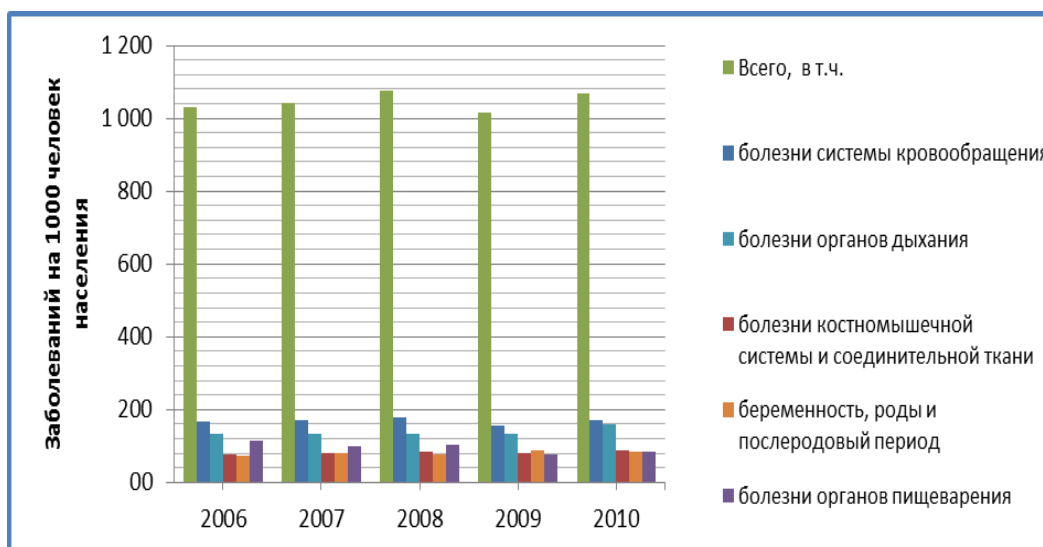
Заболеваемость взрослого населения, так же как и детского, была относительно стабильной. За пять лет рост числа болезней у взрослых составил 3,3%. В структуре заболеваемости преобладали болезни системы кровообращения, за ними следовали болезни органов дыхания.



**Рисунок 13.2-36** Общая заболеваемость (случаев на 1000 населения) и ведущие классы заболеваний детского населения Краснодарского края

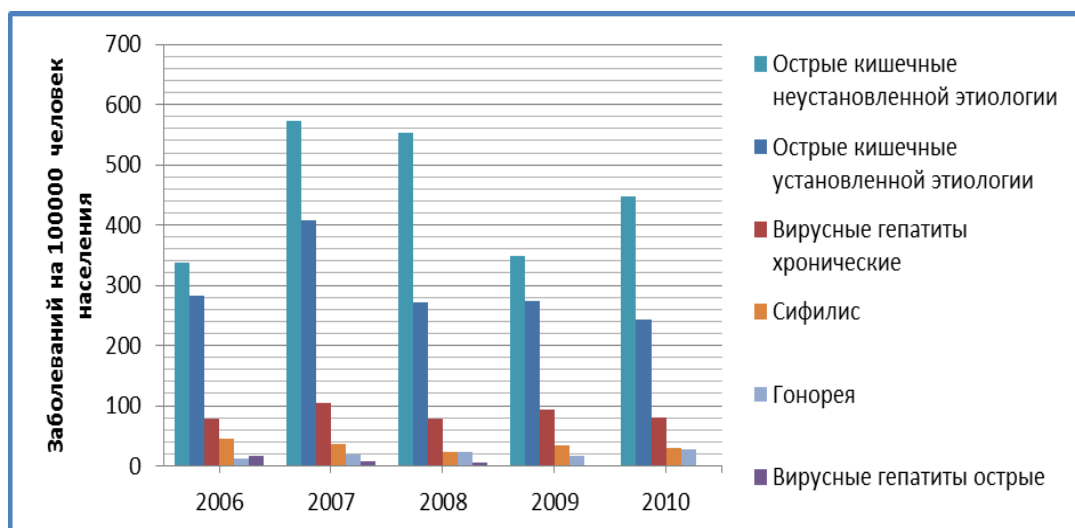


**Рисунок 13.2-37** Общая заболеваемость (случаев на 1000 населения) и ведущие классы заболеваний подросткового населения Краснодарского края

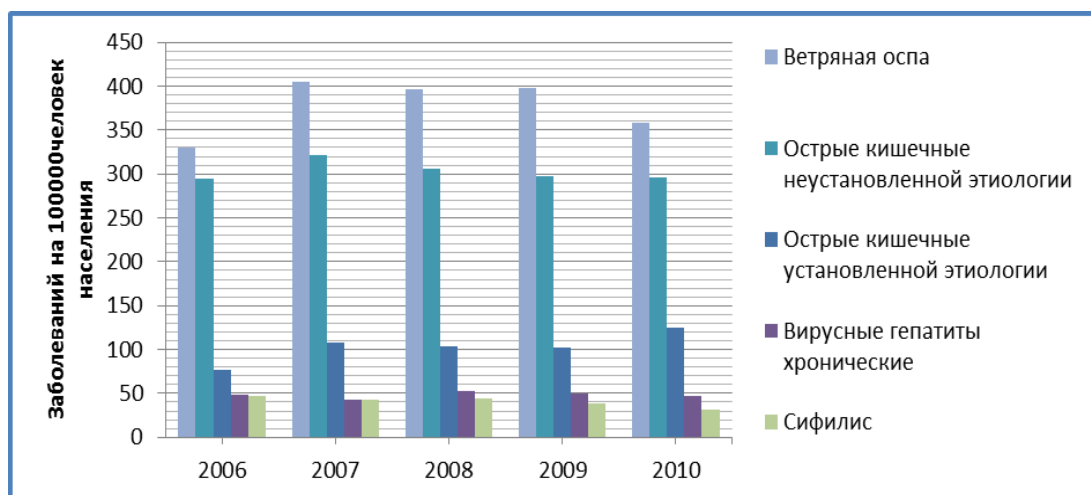


**Рисунок 13.2-38 Общая заболеваемость (случаев на 1000 населения) и ведущие классы заболеваний взрослого населения Краснодарского края**

Заболеваемость населения города-курорта Анапа и Краснодарского края инфекционными и паразитарными болезнями приведена на рисунках 13.1-39, 13.1-40. С учетом недостаточности данных по ветряной оспе и острым инфекциям верхних дыхательных путей по городу-курорту Анапа, можно сказать, что структура заболеваемости была одинакова в рассматриваемых субъектах. В целом заболеваемость инфекционными и паразитарными болезнями была больше в городе-курорте Анапа, что может быть обусловлено его географическим положением.



**Рисунок 13.2-39 Ведущие классы инфекционных и паразитарных заболеваний населения города-курорта Анапа (без учета ветряной оспы и инфекций верхних дыхательных путей)**



**Рисунок 13.2-40 Ведущие классы инфекционных и паразитарных заболеваний населения Краснодарского края**

#### **Выводы:**

- Ведущим классом заболеваний за весь рассматриваемый период для детей и подростков г-к. Анапа и Краснодарского края остаются болезни органов дыхания;
- Ведущим классом заболеваний для взрослых в г-к. Анапа являются болезни системы кровообращения, лишь за последний год исследования преобладающим классом стали болезни органов дыхания;
- По Краснодарскому краю ведущим классом заболеваний взрослых за весь период исследования являются болезни системы кровообращения;
- Ведущим классом среди инфекционных и паразитарных заболеваний населения г-к Анапа за рассматриваемый период выступают острые кишечные инфекции неустановленной этиологии, а по Краснодарскому краю – ветряная оспа.

### **13.3 Воздействие на социально-экономические условия**

#### **13.3.1 Период строительства**

##### **13.3.1.1 Источники воздействия**

Источником воздействия на социальную среду при строительстве объекта будут являться отчужденная территория охранной зоны МГ, строительный персонал и строительная техника на территории и акватории.

##### **13.3.1.2 Оценка воздействия**

Несмотря на краткосрочность периода строительства, основные последствия проектируемой деятельности будут наиболее существенны именно в этот период. В

период проведения строительных работ в 2014 – 2016 гг. ожидаются такие негативные факторы воздействия на сложившиеся условия жизнедеятельности населения как:

- отчуждение определенных площадей земель, изъятие их из сложившегося хозяйственного оборота (на условиях краткосрочной и долгосрочной аренды);
- изменение визуальных свойств ландшафта, наличие строительной техники и персонала, снижающее его рекреационную привлекательность; дополнительная нагрузка на местную транспортную сеть, вызванная значительными объемами грузоперевозок, вследствие чего ухудшение качества автомобильных дорог на этапе строительства объекта;
- вырубка древесной растительности, временный и постоянный перевод земельных участков, выделенных под строительство в нелесные угодья с потерей попутных дикорастущих ресурсов лесопользования;
- создание фактора временного беспокойства для местных жителей, рекреационных учреждений, а также для домашнего скота и птиц (в связи с движением грузового транспорта по автодороге вблизи домов и проведением строительных работ);
- ограничение на использование прибрежной территории (территории дикого пляжа) местными жителями и организациями (к пр., организациями дайвинга).

Учитывая, что на расстоянии ок. 450 м от восточной нитки газопровода располагается участок рекреационного водопользования ООО НПФ «Серебряный риф» и вблизи него – участок рекреационного водопользования ООО «Центарион», возможно частичное снижение рекреационного потенциала указанных участков, связанное с изменением визуально-ландшафтных свойств акватории, шумовым воздействием от строительной техники и возможным временным ограничением движения маломерных судов в районе строительства.

Некоторое влияние может быть оказано на эпидемиологическую обстановку в результате движения работников, однако, учитывая существенный объем сезонной («курортной») миграции, оно не будет являться значимым.

Средства на компенсацию ущерба, наносимых компонентам окружающей природной среды и платежи за негативное воздействие, перечисляемые в установленном порядке в местные природоохранные органы и бюджет района, могут и должны быть использованы для восстановления использованных природных ресурсов и оздоровления условий жизни населения затрагиваемого строительством района.

Вместе с тем следует учитывать, что:

- отчуждение сельскохозяйственных и лесных земель, потери лесных ресурсов компенсируется собственникам и иным законным выгодоприобретателям в установленном порядке;

- дополнительная нагрузка на местную социальную инфраструктуру уравнивается ростом платежеспособного спроса на товары и услуги и, учитывая срок строительства, вероятно, приведет к увеличению предложения в соответствующих сегментах;
- дополнительная нагрузка на местную транспортную сеть не должна привести к существенным транспортным затруднениям, учитывая, что местные дороги не испытывают высокой фоновой нагрузки и дросселированы затруднениями на федеральных дорогах;
- создание фактора временного беспокойства для домашнего скота и птицы не является значимым воздействием, поскольку подсобное птицеводство и скотоводство не является существенным в структуре занятий населения Анапы и НПРС.

Следует также отметить, что строительный период носит кратковременный характер и перечисленные негативные воздействия, оказываемые в этот этап на социально-экономические условия районов прохождения трассы газопровода локальны, краткосрочны, компенсируемы и устранимы по окончании проведения строительных работ.

Кроме того, производство строительных работ будет способствовать увеличению количества рабочих мест в регионе, некоторая часть из которых может быть занято местным населением, что представляется особенно существенным с учетом особенностей занятости в НПРС.

Суммарный уровень доходов населения также возрастет за счет привлечения местного населения для работы на объектах Проекта, а также за счет того, что в процессе строительства будут задействованы местные строительные предприятия и организации. Все это будет способствовать росту местной экономики и социальному развитию г.-к. Анапа.

### **13.3.2 Период эксплуатации**

#### **13.3.2.1 Источники воздействия**

Источником воздействия на социальную среду при эксплуатации объекта будут являться отчужденная территория охранной зоны МГ и персонал службы эксплуатации, расположенный на КС «Русская».

#### **13.3.2.2 Оценка воздействия**

К числу негативных видов воздействия на социальную среду относятся отчуждение территории и изменение визуальных свойств ландшафта, снижающее его рекреационную привлекательность.

С точки зрения вероятных изменений в сложившейся санитарно-эпидемиологической ситуации этап эксплуатации объектов газопровода в штатном режиме связан с минимальным воздействием как на население, так и на работающий персонал.

Необходимо также отметить определенные положительные факторы периода эксплуатации объекта:

- вовлечение незначительного количества местного населения в постоянный персонал объектов газопровода и сферу обслуживания (создание новых рабочих мест и опосредованной занятости), что позволит повысить уровень жизни населения;
- система производственного экологического мониторинга, предусматриваемая проектом, может стать частью наблюдательной региональной сети за состоянием компонентов экосистемы в зоне влияния объектов газопровода;
- технические средства и коммуникационные системы, обслуживающие возведенные объекты, органично войдут в инфраструктуру района, что будет способствовать увеличению возможностей местных органов власти, взаимодействующих с руководством эксплуатирующих предприятий при локализации и ликвидации последствий не только техногенных аварий, но и природных стихийных бедствий (лесных пожаров, наводнений, и т.п.).

Помимо создания новых рабочих мест возможна модернизация существующих предприятий для обеспечения потребностей объектов Проекта, рост платежеспособного спроса на товары и услуги социальной сферы.

Суммарный уровень доходов населения также возрастет за счет привлечения местного населения для работы на объектах Проекта. Все это будет способствовать росту местной экономики и социальному развитию НПРС.

### **13.3.3 Мероприятия по повышению социально-экономической эффективности положительных аспектов воздействия проекта на социально-экономические условия**

Предлагаются следующие мероприятия по повышению социально-экономической эффективности положительных аспектов воздействия проекта на социально-экономические условия:

- Своевременная компенсация ущербов и внесение экологически платежей в установленном порядке;
- Установление ограничений на вход строительного персонала и движение строительной техники на смежные с участком строительства территории виноградников;

- Восстановление используемых автодорог или выплата соответствующих средств, направленных на восстановление дорожного покрытия в случае его ухудшения на этапе строительства;
- Содействие в трудоустройстве местного населения на этапе строительства и, по возможности, на этапе эксплуатации.

## **14 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ВОЗНИКНОВЕНИИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ**

### **14.1 Период строительства**

#### **14.1.1 Виды аварийных ситуаций**

Основным видом крупной аварии, которая может возникнуть при проведении строительных работ на российском сухопутном участке морского газопровода «Южный поток» является аварийная ситуация на складе горюче-смазочных материалов (ГСМ).

Далее в разделе будут рассмотрены возможные сценарии аварийных ситуаций, связанные с нефтепродуктообеспечением строительного потока на российском сухопутном участке морского газопровода «Южный поток». Следует отметить, что основным агентом в рассматриваемых аварийных ситуациях будет выступать дизельное топливо, предназначенное для заправки спецтехники, автотранспорта и дизельных генераторов.

Проектом организации строительства предусмотрена площадка с резервуарами для хранения дизельного топлива (4 резервуара): 2 резервуара объемом 50 м<sup>3</sup>, и 2 резервуара объемом 25 м<sup>3</sup>.

Аварийные ситуации могут иметь место при производстве строительных работ и различаются масштабом, характером и местом возникновения.

Анализ аварийных ситуаций проводится с учётом:

- конструктивных, технологических и других особенностей оборудования;
- местных условий, которые могут оказывать влияние на вероятность аварий.

При оценке экологического риска для объектов нефтепродуктообеспечения рассматриваются сценарии развития наиболее тяжелых аварийных ситуаций, в результате которых может быть нанесен значительный ущерб окружающей природной среде. В качестве таких сценариев рассматриваются:

- разлив нефтепродуктов при мгновенном разрушении резервуаров хранения и перекачки нефтепродуктов;
- пожар в резервуаре с нефтепродуктами;
- взрыв резервуара с нефтепродуктами.

Для первого сценария рассматриваются два варианта развития аварии:

- отсутствие возгорания вылившихся нефтепродуктов;
- возникновение пожара разлития.



Каждый из сценариев рассматривается для двух исходных ситуаций:

- мгновенное разрушение одиночной емкости, содержащей максимальный, по требованиям условий эксплуатации данного объекта нефтепродуктообеспечения, объем нефтепродуктов;
- мгновенное разрушение двух и более близ расположенных емкостей, содержащих максимальные, по требованиям условий эксплуатации данного объекта нефтепродуктообеспечения, объемы нефтепродуктов.

Основными факторами, определяющими величину ущерба, наносимого природной среде в результате аварий, являются:

- загрязнение нефтепродуктами компонентов природной среды, характеризующееся:
  - площадью и степенью загрязнения земель;
  - объемом нефтепродуктов, попавших в водные объекты;
  - количеством загрязняющих веществ, выброшенных в атмосферный воздух (в том числе при горении нефтепродуктов);
- воздействие ударной волны на представителей животного и растительного мира, на вторичные реципиенты воздействия – природную среду;
- тепловое воздействие взрыва и пожара на представителей животного и растительного мира, на вторичные реципиенты воздействия – природную среду.

В качестве дополнительного компонента рассматривается ущерб, наносимый природной среде при ликвидации последствий аварии – деградация почвы в результате замены загрязненного нефтепродуктами грунта, складирования грунта для последующей его очистки (восстановления).

Кроме ущерба, наносимого природной среде, в качестве дополнительного фактора, уточняющего экологическую опасность объекта нефтепродуктообеспечения, для рассматриваемых аварийных ситуаций рассчитываются:

- глубина зоны экстремально высокого (50 максимальных разовых ПДК) и повышенного (1 максимальная разовая ПДК) загрязнения в атмосферном воздухе;
- дальности распространения зон экстремально высокого (100 ПДК) и повышенного (1 ПДК) загрязнения поверхностных водных объектов;
- возможность загрязнения поверхностных и подземных водных объектов в местах расположения водозаборных сооружений централизованного и нецентрализованного водоснабжения и другие характеристики вредного воздействия аварийных ситуаций на объекте нефтепродуктообеспечения.

#### 14.1.1.1 Оценка факторов, связанных со сценарием «разлив нефтепродуктов»

В данном сценарии принимается, что произошло разрушение одного резервуара хранения нефти с истечением полного ( $50 \text{ м}^3$ ,  $25 \text{ м}^3$ ) объема хранящихся нефтепродуктов.

*Оценка площади разлива.* Площадь разлива нефтепродуктов  $S$  принята равной площади обвалованной площадки расположения 4-х резервуаров ( $\sim 170 \text{ м}^2$ ), поскольку данная площадка рассчитана по вместимости вылившихся нефтепродуктов.

При оценке экологического риска принимается, что нормативное время существования разлива не превышает  $t_p = 12$  часов.

*Оценка степени загрязнения атмосферного воздуха.* Количество углеводородов, испарившихся с поверхности разлива за это время и попавших в атмосферный воздух, может быть рассчитано по формуле (Методика определения ущерба окружающей природной среде при авариях на магистральных нефтепроводах, Утверждена Минтопэнерго России от 01.11.1995):

$$M_{AB} = q_{исп.} \cdot S \cdot 10^{-6} \text{ тонн,}$$

где

$q_{исп.}$  - при температуре поверхности испарения  $25^\circ\text{C}$ , толщине слоя нефтепродуктов 2 мм  
 $q_{исп.} = 1,9 \text{ г/с}\cdot\text{м}^2$ .

Таким образом, количество углеводородов, испарившихся с поверхности разлива за это время и попавших в атмосферный воздух, составит:

$$M_{AB} = 1,9 \cdot 170 \cdot 3600 \cdot 12 \cdot 10^{-6} = 13,95 \text{ тонн,}$$

$$G_{AB} = \frac{13,95 \cdot 10^6}{12 \cdot 3600} = 322,92 \text{ г/с}$$

**Таблица 14.1-1 Максимально-разовые и валовые выбросы загрязняющих веществ при испарении вытекшего дизельного топлива с поверхности обвалованной площадки**

Вещество	Концентрация загрязняющего вещества в парах нефтепродуктов, % масс.	Максимально-разовый выброс, г/с	Валовый выброс, т
У/в предельные $C_{12}-C_{19}$	99,72	322,01	13,91
Сероводород	0,28	0,91	0,04

Необходимо отметить, что такой уровень загрязнения атмосферного воздуха при испарении с поверхности обвалованной площадки будет достигаться при отсутствии мероприятий по ликвидации аварии. При проведении работ по ликвидации аварийного

разлива топлива, предусмотренных проектом, уровень загрязнения атмосферного воздуха не будут превышать нормативных значений.

*Оценка степени загрязнения земель.* Данную оценку проводить нецелесообразно, так как степень загрязнения земель рассчитывается только при свободном разливе нефтепродуктов из наземных резервуаров при отсутствии обвалования или ограждающих конструкций.

*Оценка степени загрязнения поверхностных вод (водотоков, водоемов и водно-болотных комплексов).* Данную оценку проводить также нецелесообразно, так как степень загрязнения поверхностных вод рассчитывается только при свободном разливе нефтепродуктов из наземных резервуаров при попадании вылившегося дизельного топлива в водный объект.

#### **14.1.1.2 Факторы воздействия на природную среду при возникновении пожара разлива нефтепродуктов**

При оценке факторов воздействия на природную среду, сопровождающих пожар разлива, выделяются две зоны:

- зона горения – часть пространства, в котором образуется пламя или огненный шар из продуктов горения;
- зона теплового воздействия – часть пространства, примыкающая к зоне горения, в которой происходит воспламенение или изменение состояния материалов и конструкций, растительности, поражающее действие на животных.

В зоне горения (которая совпадает с площадью разлива нефтепродуктов) происходит сгорание материалов, растительности, 100 % поражение животных, в атмосферный воздух выбрасываются токсичные продукты горения.

Зона теплового воздействия ограничивается дальностью  $R_6$ , зависящей от пороговой интенсивности теплового излучения  $I^*$ , и определяется по формуле:

$$R_6 = R^* \cdot \sqrt{\frac{\chi \cdot Q_0}{I^*}}, \text{ м}$$

где

- $R^*$  - приведенный размер очага горения, для пожара разлива  $R^* = d$ ,  $R^* = 20,0$  м;
- $Q_0$  - удельная теплота пожара,  $Q_0 = 1800$  кДж/м<sup>2</sup>·с;
- $I^*$  - пороговая интенсивность теплового излучения, кДж/м<sup>2</sup>·с (см. таблицу 14.1-2).
- $\chi=0,02$  - для пожара разлива;

**Таблица 14.1-2 Пороговые уровни теплового излучения**

Объект	$I^*$ , кДж/м <sup>2</sup> ·с	Время воздействия	$R_6$ , м
Животные			
Появление ожогов	30	2 с	21,91
Появление ожогов	10,5	10 с	37,03
Появление ожогов	2,5	65 с	75,89
Безопасный уровень	1,26		106,90
Растительный комплекс			
Возгорание 15 % древесины	17,5	5 минут	28,69
Возгорание 15 % древесины	14	10 минут	32,07
Почвенный комплекс			
Возгорание торфа, уничтожение верхнего слоя почвенного покрова	35	3 мин	20,28
Техногенный комплекс			
Возгорание мазута, масла	35	3 мин	20,28
Возгорание ЛВЖ	41	3 мин	18,74

Приведенные расчеты показывают, что при развитии аварийной ситуации по сценарию «возникновение пожара разлива нефтепродуктов», зона безопасного уровня теплового воздействия ограничена радиусом 106,90 м. Оценка массы загрязняющих веществ  $M_\alpha$ , выбрасываемых в атмосферу при горении нефтепродуктов производится в соответствии с Методикой расчета выбросов от источников горения при разливе нефти и нефтепродуктов, утвержденной приказом Госкомэкологии РФ от 05.03.1997 N 90:

$$M_\alpha = K_\alpha \cdot K_{нп} \cdot M, \text{ кг,}$$

где

- $K_\alpha$  - коэффициент эмиссии  $\alpha$ -го вещества, кг/кг (табл. 2, «Методики...»);  
 $K_{нп}$  - коэффициент полноты сгорания нефтепродуктов, принимаем  $K_{нп} = 1$ ;  
 $M$  - масса горящих нефтепродуктов,  $M = 34\,400$  кг.

Результаты расчетов приведены ниже (таблица 14.1-3).

**Таблица 14.1-3 Эмиссия загрязняющих веществ при горении нефтепродуктов (дизтопливо)**

Загрязняющее вещество	$K_\alpha$ , кг/кг	$M_\alpha$ , кг
Оксид углерода	$7,06 \cdot 10^{-3}$	240,8
Сероводород	$1,00 \cdot 10^{-3}$	34,4
Диоксид азота	$2,61 \cdot 10^{-2}$	897,84

Загрязняющее вещество	$K_{\alpha}$ , кг/кг	$M_{\alpha}$ , кг
Диоксид серы	$1,00 \cdot 10^{-3}$	34,4
Сажа	$1,29 \cdot 10^{-2}$	443,76
Синильная кислота	$1,00 \cdot 10^{-3}$	34,4
Пятиокись ванадия	$2,3 \cdot 10^{-5}$	0,79
Бенз(а)пирен	$6,90 \cdot 10^{-8}$	0,0023

Выброс вредных веществ при горении нефтепродуктов рассчитывается в соответствии с Методикой расчета вредных веществ в атмосферу при свободном горении нефти и нефтепродуктов (Самара, 1996 г.):

$$n_i = K_i \cdot m_j \cdot S_{cp.}, \text{ кг/час,}$$

где

- $n_i$  - количество конкретного (i) вредного вещества, выброшенного в атмосферу при сгорании конкретного (j) нефтепродукта в единицу времени, кг/час;
- $K_i$  - удельный выброс конкретного вредного вещества (i) на единицу массы сгоревшего нефтепродукта, кг/кг (табл. 2., Методики расчета выбросов от источников горения при разливе нефти и нефтепродуктов. Москва. 1997);
- $m_j$  - скорость выгорания нефтепродукта – 0,03 кг/м<sup>2</sup>·с;
- $S_{cp.}$  - средняя поверхность зеркала жидкости,  $S_{cp} = 170 \text{ м}^2$ .

Результаты расчетов массы выбросов загрязняющих веществ при горении нефтепродуктов представлены ниже (таблица 14.1-4).

**Таблица 14.1-4 Максимально-разовые выбросы загрязняющих веществ, образующихся при горении нефтепродуктов**

Вещество	Максимально-разовый выброс при горении нефти, г/с
Оксид углерода	0,03621
Сероводород	0,0051
Диоксид азота	0,13311
Диоксид серы	0,02397
Сажа	0,06579
Синильная кислота	0,0051
Пятиокись ванадия	0,0006279

### 14.1.1.3 Оценка факторов, связанных со сценарием «пожар в резервуаре с нефтепродуктами»

При пожаре в резервуаре с нефтепродуктами могут рассматриваться два варианта развития аварии:

- пожар в резервуаре без выброса горячей жидкости;
- пожар с выбросом горячей жидкости.

Рассматривать данную аварийную ситуацию не представляется целесообразным, поскольку данный сценарий по своим масштабам менее значимый, чем рассмотренные ранее, кроме того, проектом предусматривается ряд мероприятий по снижению вероятности развития аварийной ситуации по данному сценарию, например, установка запорной арматуры, клапана, огнепреградителя, средств оперативного пожаротушения.

### 14.1.1.4 Оценка факторов, связанных со сценарием «взрыв резервуара с нефтепродуктами»

В данном сценарии может рассматриваться комбинированный детонационно-дефлаграционный взрыв топливно-воздушной смеси в резервуарах для двух вариантов аварии:

- взрыв одиночной емкости, содержащей максимальный, по требованиям условий эксплуатации данного объекта нефтепродуктообеспечения, объем нефтепродуктов  $V_0$ ;
- групповой взрыв двух близ расположенных емкостей, содержащих максимальные, по требованиям условий эксплуатации данного объекта нефтепродуктообеспечения, объемы нефтепродуктов.

Второй вариант с групповым взрывом, распространяющимся по «принципу домино» в данной работе не рассматривается.

Рассмотрим взрыв одиночной емкости объемом  $50 \text{ м}^3$ . В данном случае во взрыве участвует в качестве топливно-воздушной смеси 50 % массы нефтепродуктов, хранящихся в резервуаре.

Последовательность оценки последствий взрыва для дальности  $R$ :

1. вычисляется радиус зоны бризантного действия взрыва:

$$R_1 = 1,75 \cdot \sqrt[3]{M}, \text{ м,}$$

где

$M$  - масса топливно-воздушной смеси,  $M = 17\,200 \text{ кг}$ .

$$R_1 = 1,75 \cdot \sqrt[3]{17200} = 45,17 \text{ м.}$$

2. вычисляется радиус зоны огненного шара  $R_2$ :

$$R_2 = 1,7 \cdot R_1,$$

$$R_2 = 1,7 \cdot 45,17 = 76,79 \text{ м,}$$

и избыточное давление на внешней части этой зоны  $\Delta P_\phi$ :

$$\Delta P_\phi = 1300 \cdot \left( \frac{R_1}{R_2} \right)^3 + 50, \text{ кПа,}$$

$$\Delta P_{\phi_{\text{ош}}} = 1300 \cdot \left( \frac{45,17}{76,79} \right)^3 + 50 = 314,59 \text{ кПа,}$$

3. избыточное давление в зоне действия ударной волны  $\Delta P_\phi (R)$  при  $R > R_2$  рассчитывается по формуле:

$$\Delta P_\phi (R) = \frac{233}{\sqrt{1 + 0,41 \cdot \left( \frac{R}{R_1} \right)^3 - 1}}$$

Результаты расчетов избыточного давления в зоне действия ударной волны приведены ниже (таблица 14.1-5).

**Таблица 14.1-5 Избыточное давление в зоне действия ударной волны**

Расстояние от эпицентра, м	$\Delta P_\phi$ , кПа	Расстояние от эпицентра, м	$\Delta P_\phi$ , кПа
10	231,48	190	40,51
20	227,96	200	37,52
30	219,15	210	34,87
40	204,57	220	32,50
50	185,78	230	30,38
60	165,39	240	28,47
70	145,60	250	26,75
80	127,70	260	25,18
90	112,11	270	23,76
100	98,82	280	22,46
110	87,57	290	21,27
120	78,05	300	20,17
130	69,99	310	19,16

Расстояние от эпицентра, м	$\Delta P_{\phi}$ , кПа	Расстояние от эпицентра, м	$\Delta P_{\phi}$ , кПа
140	63,11	320	18,23
150	57,22	330	17,37
160	52,14	340	16,57
170	47,74	350	15,83

Приведенные расчеты позволили определить зоны в очаге поражения при взрыве топливно-воздушной смеси.

Зона I – зона детонационной волны. В пределах зоны I избыточное давление можно считать постоянным и равным 1700 кПа. При рассматриваемых условиях возникновения аварийной ситуации не возникают давления, превышающие 1700 кПа.

Зона II – зона действия продуктов взрыва, которая охватывает всю площадь разлета продуктов взрыва ТВС в результате ее детонации. Радиус зоны II в 1,7 раза больше радиуса зоны I, а избыточное давление по мере удаления уменьшается до 300 кПа. При рассматриваемых условиях возникновения аварийной ситуации не возникают давления, превышающие 300 кПа.

Зона III – зона действия ударно-воздушной волны (УВВ).

При непосредственном поражении УВВ наносит людям крайне тяжелые, тяжелые, средние или легкие травмы:

- крайне тяжелые травмы (обычно несовместимые с жизнью) возникают при воздействии избыточного давления величиной свыше 100 кПа – зона радиусом 90 м;
- тяжелые травмы (сильная контузия организма, поражение внутренних органов, потеря конечностей, сильное кровотечение из носа и ушей) возникают при избыточном давлении 100÷60 кПа – в зоне 90-140 м от обвалованной площадки резервуаров;
- средние травмы (контузии, повреждения органов слуха, кровотечение из носа и ушей, вывихи) имеют место при избыточном давлении 60÷40 кПа – зона 140-190 м;
- легкие травмы (ушибы, вывихи, временная потеря слуха, общая контузия) наблюдаются при избыточном давлении 40÷20 кПа – 190-300м.

Эти же параметры УВВ приводят к разрушениям, характер которых зависит от нагрузки, создаваемой УВВ, и реакции предмета на действия этой нагрузки. Поражения объектов, вызванные УВВ, можно характеризовать степенью их разрушений.

*Зона полных разрушений.* Восстановить разрушенные объекты невозможно. Массовая гибель всего живого. Занимает до 13 % всей площади очага поражения. Здесь полностью разрушены строения, до 50 % противорадиационных укрытий (ПРУ), до 5 %



убежищ и подземных коммуникаций. Сплошных пожаров не возникает из-за сильных разрушений, срыва пламени ударной волной, разлета воспламенившихся обломков и засыпки их грунтом. Эта зона характеризуется величиной избыточного давления свыше 50 кПа. Размер зоны – 160 м.

*Зона сильных разрушений* занимает площадь до 10 % очага поражения. Строения сильно повреждены, убежища и коммунальные сети сохраняются, 75 % укрытий сохраняют свои защитные свойства. Есть местные завалы, зоны сплошных пожаров. Зона характеризуется избыточным давлением  $0,3 \div 0,5$  кг/см<sup>2</sup> (30÷50 кПа) – 160-230 м.

*Зона средних разрушений* наблюдается при избыточном давлении  $0,2 \div 0,3$  кг/см<sup>2</sup> (20÷30 кПа) и занимает площадь до 15 % очага поражения. Строения получают средние разрушения, а защитные сооружения и коммунальные сети сохраняются. Могут быть местные завалы, участки сплошных пожаров, массовые санитарные потери среди незащищенного населения. Размер зоны – 230-300 м.

*Зона слабых разрушений* характеризуется избыточным давлением  $0,1 \div 0,2$  кг/см<sup>2</sup> (10÷20 кПа) и занимает 62 % площади очага поражения. Строения получают слабые повреждения (разрушения перегородок, дверей, окон), могут быть отдельные завалы, очаги пожаров, а у людей – травмы. Размер зоны – 300-более 350 м.

Для оценки теплового воздействия взрыва учитываются:

- интенсивность теплового потока  $I(R)$ :

$$I(R) = Q_o \cdot F(R) \cdot T(R), \text{ кДж/м}^2 \cdot \text{с},$$

где

$Q_o$  – удельная теплота пожара ( $Q_o = 1800$  кДж/м<sup>2</sup>·с);

$T(R)$  – коэффициент прозрачности воздуха в зоне взрыва;

$F(R)$  – угловой коэффициент пожара (огненного шара).

$$T(R) = 1 - 0,058 \cdot \ln(R),$$

$$F(R) = \frac{R_2^2 \cdot R}{\sqrt{(R_2^2 + R^2)^3}}.$$

- продолжительность существования огненного шара:

$$t_{ce} = 0,45 \cdot \sqrt[3]{M}, \text{ с},$$

$$t_{ce} = 0,45 \cdot \sqrt[3]{240000 \cdot 0,5} = 11,66 \text{ с},$$

- тепловой импульс:

$$U_m = I \cdot t_{ce}, \text{ кДж/м}^2.$$

Таблица 14.1-6 Уровень теплового воздействия

Расстояние от эпицентра, м	F(R)	T(R)	I(R)	U <sub>T</sub>	Расстояние от эпицентра, м	F(R)	T(R)	I(R)	U <sub>T</sub>
10	0,236033	0,866	367,929	4290,055	230	0,0884472	0,685	109,0553	1271,585
20	0,315708	0,826	469,395	5473,152	240	0,0824113	0,682	101,1681	1179,620
30	0,363384	0,803	525,235	6124,242	250	0,0769433	0,68	94,17862	1098,122
40	0,383192	0,786	542,140	6321,356	260	0,0719782	0,677	87,71263	1022,729
50	0,382296	0,773	531,927	6202,274	270	0,0674592	0,675	81,96295	955,6881
60	0,367932	0,763	505,318	5892,018	280	0,063337	0,673	76,72639	894,6297
70	0,345949	0,754	469,523	5474,638	290	0,0595682	0,671	71,94652	838,8964
80	0,320486	0,746	430,348	5017,864	300	0,0561153	0,669	67,57407	787,9137
90	0,294200	0,739	391,345	4563,091	310	0,0529451	0,667	63,56593	741,1787
100	0,268662	0,733	354,473	4133,156	320	0,0500286	0,665	59,88428	698,2507
110	0,244706	0,727	320,223	3733,802	330	0,0473403	0,664	56,58112	659,7359
120	0,222709	0,722	289,432	3374,783	340	0,0448576	0,662	53,45231	623,2540
130	0,202770	0,718	262,060	3055,620	350	0,0425606	0,66	50,56204	589,5534
140	0,184837	0,713	237,220	2765,995	360	0,0078782	0,659	9,345142	108,9643
150	0,168781	0,709	215,398	2511,544	860	0,0063372	0,608	6,935485	80,86776
160	0,1544339	0,706	196,254	2288,328	960	0,0052069	0,602	5,642161	65,78760

Расстояние от эпицентра, м	F(R)	T(R)	I(R)	U <sub>T</sub>	Расстояние от эпицентра, м	F(R)	T(R)	I(R)	U <sub>T</sub>
170	0,1416221	0,702	178,953	2086,6	1060	0,0043535	0,596	4,670381	54,45664
180	0,1301761	0,699	163,787	1909,762	1160	0,0036935	0,591	3,929179	45,81423
190	0,1199383	0,696	150,258	1752,016	1260	0,0031728	0,586	3,346700	39,02252
200	0,1107662	0,693	138,169	1611,059	1360	0,0031728	0,582	3,323856	38,75616
210	0,1025327	0,69	127,345	1484,849	1460	0,0027548	0,577	2,861152	33,36104
220	0,0951257	0,687	117,632	1371,595	1560	0,0024142	0,574	2,494346	29,08407

По данным таблицы 4 (Временное методическое руководство по оценке экологического риска деятельности нефтебаз и автозаправочных станций. Москва, 1999 г.) и согласно расчетам (таблица 14.1-6) уровень теплового воздействия, вызывающего смертельные ожоги у животных, наблюдается на расстоянии 120 м от эпицентра.

#### 14.1.2 Оценка вероятности возникновения крупной аварии

Оценка вероятности возникновения крупной аварии производится в соответствии с «Временным методическим руководством по оценке экологического риска деятельности нефтебаз и автозаправочных станций. Москва, 1999 г.».

1. Принимается, что среднее значение вероятностного числа  $N^* = 7$  («хранение воспламеняющейся жидкости»).
2. Поправочный коэффициент  $n_1$  для учета частоты технологических операций по загрузке/выгрузке вычисляется в соответствии с табл. 5 «Временного методического руководства по оценке экологического риска деятельности нефтебаз и автозаправочных станций. Москва, 1999 г.». При количестве операций выгрузки 1-10 в год,  $n_1$  составит (0,5).
3. Поправочный коэффициент, учитывающий уровень организации обеспечения безопасности  $n_o$  рассчитывается с использованием категорий «научно-технический уровень предприятий»  $K_{T1}$  и «уровень эксплуатации»  $K_{T2}$ .

$$n_o = -1,5 + \frac{(K_{T1} + K_{T2})}{6},$$

$K_{T1} = 5$  («передовой достигнутый уровень в стране»);

$K_{T2} = 4$  («высокий, постоянно обеспечивающий соблюдение показателей, установленных при проектировании или последней реконструкции»).

$$n_o = -1,5 + \frac{(5 + 4)}{6} = 0.$$

Искомая оценка частоты первичной аварии  $P^1$  рассчитывается по формуле:

$$P^1 = 10^{N^* + n_1 + n_o},$$

$$P^1 = 10^{7+0,5+0} = 10^{7,5} = 3,16 \cdot 10^{-8}.$$

То есть на данных проектируемых объектах за год могут произойти аварии с вероятностью  $3,16 \cdot 10^{-8}$  (три случая из 100 000 000 в год).

## 14.2 Период эксплуатации

Данный раздел разработан на основании проектных материалов «Декларация промышленной безопасности» для морского газопровода «Южный поток» (Российский сектор).

### 14.2.1 Данные о технологии и оборудовании

#### 14.2.1.1 Принципиальная технологическая схема

Морской газопровод «Южный поток» (Российский сектор), имеет следующие параметры: количество ниток – 4; диаметр трубы – 32 дюйма (812,8 мм); толщина стенки – 39 мм. Протяженность подводной части газопровода составляет около 221 км от выхода в море (примерно в 10 км к югу от г/к Анапа) до границы между российской и турецкой ИЭЗ, протяженность берегового участка ~ 4 км.

Проектная пропускная способность одной нитки газопровода составляет 15,75 млрд. ст. м<sup>3</sup>/год, четырех ниток до 63,0 млрд. ст. м<sup>3</sup>/год (стандартные условия установлены на 1,01353 бар абс. и 20 °С), что составляет максимальный суточный объем каждой отдельной линии 47,9 млн. ст. куб. м/сут (коэффициент использования 0,9).

Рабочее давление в каждом трубопроводе в начале проектируемого участка трассы – 28,33 МПа. Расчетное (условное) давление газопровода – 30,0 МПа, минимальное давление – 6,5 МПа на болгарской стороне. Плотность газа в зависимости от режима эксплуатации: 65-245 кг/м<sup>3</sup>.

Пересечение скалистой береговой черты осуществляется в 4-х микротоннелях длиной 1400 м каждый. Микротоннели имеют начало на берегу, примерно в 1000 м от береговой черты, и заканчиваются на морском дне, на удалении 400 м от берега. После выхода из микротоннелей, каждый трубопровод прокладывается в подводной траншее длиной около 400 м, после чего выходит на поверхность морского дна.

Исходя из особенностей конструкции и технологического процесса, морской газопровод «Южный поток» имеет три составляющие:

1. Площадка ДОУ берегового участка, включающая площадку и участки трубопроводов между входными и выходными кранами площадки ДОУ.
2. Линейная часть берегового участка газопровода, включающая три участка:
  - от границы проектирования до входных кранов на площадке ДОУ;
  - от выходных кранов с площадки ДОУ до точек входа в микротоннели;
  - участок газопровода, проложенный методом микротоннелирования;
3. Подводный участок газопровода от выхода из микротоннелей до границы ИЭЗ Российской Федерации и Турции.

Морской газопровод «Южный поток» предназначен для круглосуточной круглогодичной работы. Обслуживание газопровода с запуском диагностического очистного устройства предусмотрено проектом один раз в пять лет.

#### 14.2.1.2 Перечень основного технологического оборудования, в котором обращаются опасные вещества

Перечень основного технологического оборудования представлен в таблице 14.2-1.

**Таблица 14.2-1 Перечень основного технологического оборудования, в котором обращаются опасные вещества**

Наименование оборудования	Количество единиц оборудования, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
<b>Площадка ДОУ берегового участка</b>				
Камера ДОУ	4 шт.	Площадка ДОУ	Запуск средств очистки и диагностики	Ø32"
Запорная арматура	25 шт.	Площадка ДОУ	Перекрытие потока во время проведения запуска ДОУ, при авариях и ремонтных работ	Ø32" – 4 шт., Ø24" – 4 шт., Ø16" – 1 шт., Ø12" – 3 шт., Ø4" – 13 шт. на каждую нитку
Трубопровод	4 нитки	Площадка ДОУ	Транспорт газа	Длина по основной трассе Ø32" и Ø24" – 0,156 км
<b>Линейная часть берегового участка</b>				
Трубопровод	4 нитки	Береговой участок газопровода	Транспорт газа	$D_{\text{вн}} = 734,6 \text{ мм};$ $S_{\text{ст}} = 39 \text{ мм};$ $P_{\text{max}} = 30 \text{ МПа};$ $T_{\text{max}} = 55^{\circ}\text{C};$ Длина по ниткам: №1 – 4,092 км, №2 – 3,990 км, №3 – 3,926 км, №4 – 3,898 км.
<b>Подводный участок</b>				
Трубопровод	4 нитки	Подводный участок газопровода	Транспорт газа	$D_{\text{вн}} = 734,6 \text{ мм};$ $S_{\text{ст}} = 39 \text{ мм};$ $P_{\text{max}} = 30 \text{ МПа};$ $P_{\text{min}} = 6,5 \text{ МПа};$

Наименование оборудования	Количество единиц оборудования, шт.	Расположение	Назначение	Техническая характеристика
				$T_{\max} = 55^{\circ}\text{C}$ ; $T_{\min} = 9^{\circ}\text{C}$ ; Длина по ниткам: №1 – 222,2 км, №2 – 222,5 км, №3 – 220,2 км, №4 – 220,1 км.

### 14.2.1.3 Данные о распределении опасных веществ по оборудованию

Данные о распределении опасных веществ по оборудованию представлены в таблице 14.2-2.

**Таблица 14.2-2 Распределение опасных веществ по оборудованию**

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
Наименование блока	Наименование оборудования, опасное вещество	Протяженность, км	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °C
<b>Площадка ДОУ берегового участка</b>							
Береговой участок	Газопровод	4 нитки по 156 м в среднем	10,0	40,0	газ	28,33	55
Всего опасного вещества - газа на составляющей «Площадка ДОУ берегового участка», т				40,0			
<b>Линейная часть берегового участка</b>							
Береговой участок	Газопровод	4 нитки по 3884 м в среднем	341,4	1 365,6	газ	28,33	55
Всего опасного вещества - газа на составляющей «Линейная часть берегового участка», т				1 365,6			
<b>Подводный участок</b>							
Подводный участок	Газопровод	4 нитки по 221,2 км в среднем	22 975	91 900	газ	28,33÷28,22	9÷55

Технологический блок, оборудование			Количество опасного вещества, т		Физические условия содержания опасного вещества		
Наименование блока	Наименование оборудования, опасное вещество	Протяженность, км	в единице оборудования	в блоке	агрегатное состояние	давление, МПа	температура, °С
Всего опасного вещества - газ на составляющей «Подводный участок», т				91 900,0			
<b>Итого опасного вещества, т</b>				<b>93 305,6</b>			

Объем природного газа определен по ГОСТ 30319.1-96 с учетом переменного вдоль трассы газопровода давления и температуры.

## 14.2.2 Анализ условий возникновения и развития аварий

### 14.2.2.1 Определение возможных причин возникновения аварии и факторов, способствующих возникновению и развитию аварий

Возможные причины и факторы, способствующие возникновению и развитию аварий, связаны с отказами (неполадками) оборудования, ошибочными действиями персонала, а также с внешними воздействиями природного и техногенного характера.

- К основным причинам и факторам, связанным с отказом оборудования, относятся:
  - Опасности, связанные с типовыми процессами.

Типовым технологическим процессом для морского участка газопровода «Южный поток» является процесс транспорта газа под давлением (до 30,0 МПа).

- Внутренняя коррозия.

Проектом предусмотрены защитные мероприятия, препятствующие коррозионному разрушению трубопровода.

- Внешняя коррозия.

Вода Черного моря содержит сероводород на больших глубинах, растворенный кислород, сульфатовосстанавливающие бактерии и поэтому обладает повышенной коррозионной активностью. Проектируемый трубопровод защищен посредством заводского наружного антикоррозионного покрытия и протекторной защиты. Несмотря на принятые меры по ЭХЗ газопровода, возможны дефекты в системе антикоррозионной защиты.

- Структурные отказы или механические дефекты.



Возможны строительные (заводские) дефекты труб, сварных стыков, недостаток балластирования и т.д., растрескивание стальных труб, смятие труб под действием снаружи давления воды в сочетании с изгибом. Аварии могут произойти в результате развития исходных дефектов основного металла, соединений или сварки.

Большинство исходных дефектов материала труб, а также дефектов сварных швов выявляются и устраняются в процессе дефектоскопии и испытаний подводного и сухопутного участков трассы перед вводом в эксплуатацию.

- Повышение давления в трубопроводе.

При эксплуатации трубопровода в течение длительного времени без своевременной внутренней очистки, проходное сечение трубопровода сужается из-за оседания механических примесей на стенках трубопровода, вследствие чего в трубопроводе может возрасти давление.

- Отказы автоматических систем.

Неполадки и отказ запорной арматуры с автоматическим приводом, датчиков, контрольно-измерительных приборов и автоматики.

- Прекращение подачи энергоресурсов.

Прекращение подачи энергоресурсов может привести к нарушению нормального режима работы регулирующей и запорной арматуры, выходу параметров технологических процессов за критические значения и созданию аварийной ситуации.

Так, полное прекращение подачи на объект электроэнергии приведет к обесточиванию систем управления, что, в свою очередь, может привести к развитию аварии на объекте.

2. В случае неправильных действий персонала существует возможность возникновения аварий из-за разгерметизации систем и выбросов опасных веществ в окружающую среду.

Уровень автоматизации технологического процесса на рассматриваемом объекте требует от обслуживающего персонала высокой квалификации и повышенного внимания. Особую опасность представляют ошибки при пуске и остановке оборудования, ведении ремонтных, профилактических и других работ, связанных с неустойчивыми переходными режимами, с освобождением и заполнением оборудования природным газом.

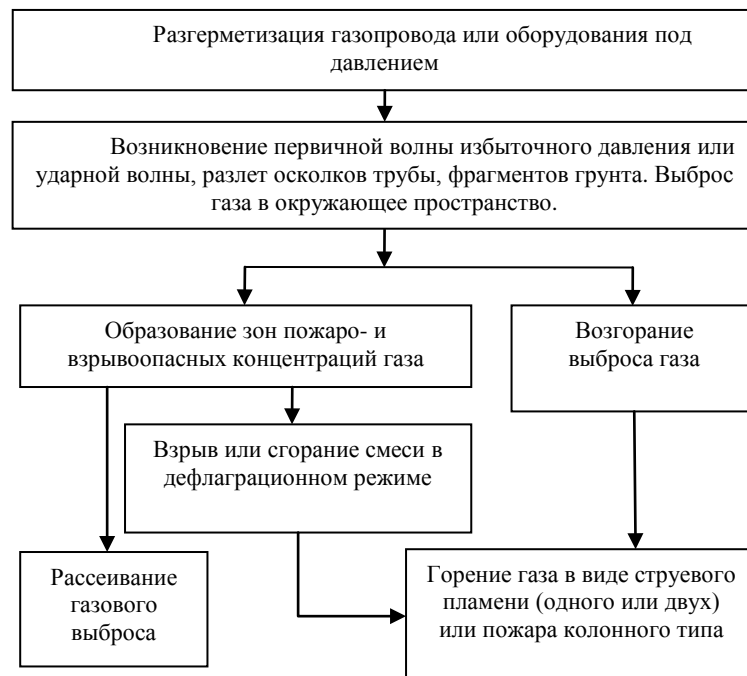
К основным причинам и факторам, связанным с ошибочными действиями персонала относятся:

- некачественная диагностика и выявление дефектов во время эксплуатации технологического оборудования и трубопроводов;
- отсутствие или неудовлетворительное качество ремонтных работ;

- несвоевременное обнаружение или недооценка опасности дефектов технологического оборудования и трубопроводов;
  - нарушение сроков проведения диагностики оборудования (или ее не проведение), ревизии предохранительных устройств, а также сроков ревизии и калибровки приборов КИПиА;
  - ошибки операторов (резкое повышение давления сверх нормативного, отступление от технологического регламента ведения работ, пуска и остановки системы, нарушение инструкций и т.д.);
  - механическое повреждение трубопровода при проведении строительных и ремонтных работ, а также в результате падения на морское дно различных предметов, установки якорей.
3. Основные причины и факторы, связанные с внешними воздействиями природного и техногенного характера:
- Опасные метеорологические явления;
  - Опасные геологические и гидрологические процессы.

#### 14.2.2.2 Определение сценария аварии с участием опасных веществ

Определение сценария возникновения и динамики развития аварийной ситуации проводилось с помощью блок-схемы, представленной на рисунке 14.2-1, предусматривающей поэтапное развитие аварии в зависимости от масштабов и тяжести последствий.



**Рисунок 14.2-1 Блок-схема развития аварийных ситуаций на площадке ДОУ на береговом участке**

В начале аварии за счет механических повреждений трубопровода или иных процессов в оболочке трубопровода появляется трещина. Так как в тонкой цилиндрической оболочке, каковой является трубопровод, окружные напряжения в два раза превышают осевые напряжения, то трещина вначале будет с большой скоростью распространяться в осевом направлении, образуя отверстие значительной площади. Согласно экспериментальным данным скорость роста трещины слабо зависит от наличия или отсутствия армирующего бетонного покрытия и составляет около 250 м/с.

Дальнейшая эволюция разрушений трубопровода зависит от множества факторов и не поддается строгому теоретическому анализу. Две предельные возможности, соответствующие минимальным и максимальным размерам разрушения трубопровода:

- минимальное разрушение – по мере увеличения длины трещины ее края начинают отгибаться наружу и давление газа в области разрыва падает. Оба этих фактора приводят к уменьшению концентрации напряжений у краев трещины и могут привести к прекращению ее роста. В таком минимальном случае, в оболочке трубопровода образуется отверстие с линейным размером порядка диаметра трубопровода и площадью порядка площади его поперечного сечения, но полного разрыва трубопровода не происходит;
- максимальное разрушение – трещина начинает распространяться вдоль трубы на значительные расстояния. При этом возможно полное разрушение трубопровода на расстояниях порядка десятков и более его диаметров. Существенным разрушающим фактором в данном случае могут являться две струи газа, бьющие навстречу друг другу из неповрежденных участков трубопровода и разбрасывающие грунт в месте аварии. Так как давление газа в трубе значительно превышает давление окружающей среды, то в начальные моменты времени на срезе еще не поврежденных участков устанавливается звуковой режим истечения, при котором скорость струи равна местной скорости звука в газе, а расход газа в струе равен так называемому критическому расходу. При этом возникает значительная реактивная сила, приводящая к вырыванию из грунта и обламыванию отдельных фрагментов трубопровода, закрепление которых в грунте ослаблено влиянием противоположной струи. В результате воздействия этих струй в грунте будет образовываться котлован достаточно большой протяженности.

На линейной части морского газопровода «Южный поток» выделены потенциально опасные (критические) участки (ПОУ):

- «Линейная часть берегового участка»:
  - участок №1 – от границы проектирования до входного крана на площадке ДОУ (длина 63 м в среднем по каждой нитке);
  - участок №2 – от выходного крана с площадки ДОУ до точки входа в микротоннель (длина 2300 м в среднем по каждой нитке);

- участок №3 – участок, проложенный методом микротоннелирования (длина 1430 м в среднем по каждой нитке).

Таким образом, по материалам «Декларация промышленной безопасности» на морском газопроводе «Южный поток» (Российский сектор) рассматриваются следующие возможные сценарии аварийных ситуаций, представленные в таблице 14.2-3.

**Таблица 14.2-3 Перечень возможных сценариев развития аварийных ситуаций**

Шифр	Описание сценария
<b>Площадка ДОУ берегового участка</b>	
С1-Т32П-С-П С1-Т24П-С-П	Разрыв подземного газопровода на полное сечение → образование воздушной волны сжатия → разлет осколков трубы и фрагментов грунта → образование котлована → выброс газа в окружающее пространство → воспламенение газа с образованием двух струй пламени, горизонтальных или наклонных (вверх) → термическое воздействие пламени на соседнее оборудование и объекты, обслуживающий персонал и третьих лиц, загрязнение атмосферы продуктами сгорания
С1-Т32П-К-П С1-Т24П-К-П	Разрыв подземного газопровода на полное сечение → образование воздушной волны сжатия → разлет осколков трубы и фрагментов грунта → образование котлована → выброс газа в окружающее пространство → воспламенение газа с образованием пожара колонного типа → термическое воздействие пожара на соседнее оборудование и объекты, обслуживающий персонал и третьих лиц, загрязнение атмосферы продуктами сгорания
С1-Т32П-В-П С1-Т24П-В-П	Разрыв (физический взрыв) трубопровода с разрывом на полное сечение → образование котлована в грунте → образование воздушной волны сжатия → разлет осколков трубы и фрагментов грунта → истечение газа из трубопровода в виде колонного шлейфа (или струй) → рассеивание истекающего газа без воспламенения → травмирование персонала, третьих лиц, экологическое загрязнение атмосферы природным газом.
С1-Т32Н-С-П С1-Т24Н-С-П	Разрыв надземного газопровода на полное сечение → образование воздушной волны сжатия → разлет осколков трубы → выброс газа в окружающее пространство → воспламенение газа с образованием двух струй пламени, горизонтальных или наклонных (вверх) → термическое воздействие пламени на соседнее оборудование и объекты, обслуживающий персонал и третьих лиц, загрязнение атмосферы продуктами сгорания
С1-Т32Н-В-П С1-Т24Н-В-П	Разрыв надземного газопровода на полное сечение → образование воздушной волны сжатия → разлет осколков трубы → выброс газа в окружающее пространство → рассеивание истекающего газа без воспламенения → воздействие ударной волны и летящих предметов на соседнее оборудование и объекты, травмирование обслуживающего персонала, третьих лиц, загрязнение газом атмосферного воздуха

Шифр	Описание сценария
С1-К32П-К-П С1-К24П-К-П	Полное разрушение газопровода, расположенного в колодце → образование воздушной волны сжатия → истечение газа в колодце → воспламенение газа с образованием пожара колонного типа → термическое воздействие пламени на соседнее оборудование и объекты, обслуживающий персонал и третьих лиц, загрязнение атмосферы продуктами сгорания
С1-К32П-В-П С1-К24П-В-П	Полное разрушение крана, расположенного в колодце → образование воздушной волны сжатия → истечение газа в колодце → рассеивание истекающего газа без воспламенения → воздействие ударной волны и летящих предметов на соседнее оборудование и объекты, травмирование обслуживающего персонала, третьих лиц, загрязнение газом атмосферного воздуха
С1-К32П-П-Ч С1-К24П-П-Ч	Частичное разрушение газопровода, расположенного в колодце → формирование взрывоопасной концентрации в колодце → воспламенение и взрыв ГВС от случайного источника → воздействие ударной волны на кран в колодце, термическое воздействие на обслуживающий персонал и кран в колодце → возможна эскалация аварии с полной разгерметизацией
С1-К32Н-С-П С1-К24Н-С-П С1-К16Н-С-П	Полное разрушение газопровода, расположенного надземно → образование воздушной волны сжатия → разлет осколков → истечение газа → воспламенение газа с образованием двух струй пламени, горизонтальных или наклонных (вверх) → термическое воздействие пламени на соседнее оборудование и объекты, обслуживающий персонал и третьих лиц, загрязнение атмосферы продуктами сгорания
С1-К32Н-В-П С1-К24Н-В-П С1-К16Н-В-П	Полное разрушение крана, расположенного надземно → образование воздушной волны сжатия → истечение газа в колодце → рассеивание истекающего газа без воспламенения → воздействие ударной волны и летящих предметов на соседнее оборудование и объекты, травмирование обслуживающего персонала, третьих лиц, загрязнение газом атмосферного воздуха
С1-ДОУ-В-П	Разгерметизация камеры ДОУ → образование воздушной волны сжатия → разлет осколков оборудования → истечение газа из трубопровода → рассеивание истекающего газа без воспламенения → воздействие ударной волны и летящих предметов на соседнее оборудование и объекты, травмирование обслуживающего персонала, третьих лиц, загрязнение газом атмосферного воздуха
С1-ДОУ-С-Ч	Частичная разгерметизация камеры ДОУ → выброс газа в окружающую среду → мгновенное воспламенение газа от случайного источника зажигания → струйное горение газа → термическое воздействие пламени на соседнее оборудование и объекты, обслуживающий персонал и третьих лиц, загрязнение атмосферы продуктами сгорания
<b>Линейная часть берегового участка</b>	
С2-Т1-С-П С2-Т2-С-П	Разрыв газопровода на полное сечение → образование воздушной волны сжатия → разлет осколков трубы и фрагментов грунта → образование котлована → выброс газа в окружающее пространство → воспламенение газа с образованием двух струй пламени, горизонтальных или наклонных (вверх) → термическое воздействие пламени на соседнее оборудование и объекты, обслуживающий персонал и третьих лиц, загрязнение атмосферы продуктами сгорания

Шифр	Описание сценария
C2-T1-K-П C2-T2-K-П C2-T3-K-П	Разрыв газопровода на полное сечение → образование воздушной волны сжатия → разлет осколков трубы и фрагментов грунта → образование котлована → выброс газа в окружающее пространство → воспламенение газа с образованием пожара колонного типа → термическое воздействие пожара на соседнее оборудование и объекты, обслуживающий персонал и третьих лиц, загрязнение атмосферы продуктами сгорания
C2-T1-B-П C2-T2-B-П C2-T3-B-П	Разрыв газопровода на полное сечение → образование воздушной волны сжатия → разлет осколков трубы и фрагментов грунта → образование котлована → выброс газа в окружающее пространство → рассеивание истекающего газа без воспламенения → воздействие ударной волны и летящих предметов на соседнее оборудование и объекты, травмирование обслуживающего персонала, третьих лиц, загрязнение газом атмосферного воздуха

В качестве результатов анализа риска среди всех рассмотренных сценариев аварий для участка морского газопровода выделены следующие сценарии:

- с наибольшей вероятностью возникновения (наиболее вероятные);
- с максимальными зонами действия поражающих факторов (наиболее опасные).

#### 14.2.2.3 Оценка количества опасных веществ, участвующих в аварии

Касаясь токсического воздействия природного газа в воздухе, следует отметить, что предельные углеводороды рассматриваются как малоопасные для человека. Главная опасность в данном случае связана с удушением при недостатке кислорода.

Массы выброса для различных сценариев рассчитаны с учетом времени перекрытия аварийного потока газа.

Сводные данные о количествах опасных веществ, участвующих при реализации аварийных ситуаций представлены в таблице 14.2-4.

**Таблица 14.2-4 Количества опасных веществ, участвующих в расчетных сценариях аварий на газопроводе**

Оборудование	Сценарий	Последствия	Основной поражающий фактор	Количество опасного вещества, т	
				участвующего в аварии	участвующего в создании поражающих факторов
<b>Площадка ДОУ берегового участка</b>					
Подземный трубопровод 32"	C1-T32П-С-П	Струевой пожар	Тепловое излучение	527	527

Оборудование	Сценарий	Последствия	Основной поражающий фактор	Количество опасного вещества, т	
				участвующего в аварии	участвующего в создании поражающих факторов
Подземный трубопровод 24"	C1-T24П-С-П	Струевой пожар	Тепловое излучение	320	320
Подземный трубопровод 32"	C1-T32П-К-П	Пожар колонного типа	Тепловое излучение	527	527
Подземный трубопровод 24"	C1-T24П-К-П	Пожар колонного типа	Тепловое излучение	320	320
Подземный трубопровод 32"	C1-T32П-В-П	Физический взрыв	Ударная волна, осколки	527	0,199
Подземный трубопровод 24"	C1-T24П-В-П	Физический взрыв	Ударная волна, осколки	320	0,108
Надземный трубопровод 24"	C1-T24Н-С-П	Струевой пожар	Тепловое излучение	320	320
Надземный трубопровод 32"	C1-T32Н-С-П	Струевой пожар	Тепловое излучение	521	521
Надземный трубопровод 24"	C1-T24Н-В-П	Физический взрыв	Ударная волна, осколки	320	0,199
Надземный трубопровод 32"	C1-T32Н-В-П	Физический взрыв	Ударная волна, осколки	521	0,108
Камера запуска ДОУ	C1-ДОУ-С-П	Струевой пожар	Тепловое излучение	17	17
Камера запуска ДОУ	C1-ДОУ-В-П	Физический взрыв	Ударная волна, осколки	17	0,126
Камера запуска ДОУ	C1-ДОУ-С-Ч	Струевой пожар	Тепловое излучение	1	1
Кран 32" (ESV, MOV подземный)	C1-K32П-К-П	Пожар колонного типа	Тепловое излучение	72745	72745
Кран 32" (ESV, MOV подземный)	C1-K32П-В-П	Физический взрыв	Ударная волна, осколки	72745	0,199
Кран 32" (ESV, MOV подземный)	C1-K32П-П-Ч	Взрыв ГВС	Ударная волна, тепловое излучение	6	0,049
Кран 24" (подземный)	C1-K24П-К-П	Пожар колонного типа	Тепловое излучение	320	320
Кран 24" (подземный)	C1-K24П-В-П	Физический взрыв	Ударная волна, осколки	320	0,108

Оборудование	Сценарий	Последствия	Основной поражающий фактор	Количество опасного вещества, т	
				участвующего в аварии	участвующего в создании поражающих факторов
Кран 24" (подземный)	С1-К24П-П-Ч	Взрыв ГВС	Ударная волна, тепловое излучение	6	0,086
Кран 24" (надземный)	С1-К24Н-С-П	Струевой пожар	Тепловое излучение	320	320
Кран 32" (надземный)	С1-К32Н-С-П	Струевой пожар	Тепловое излучение	269	269
Кран 24" (надземный)	С1-К24Н-В-П	Физический взрыв	Ударная волна, осколки	320	0,108
Кран 32" (надземный)	С1-К32Н-В-П	Физический взрыв	Ударная волна, осколки	269	0,199
Кран 16" (надземный на байпасе)	С1-К16Н-С-П	Струевой пожар	Тепловое излучение	56	56
Кран 16" (надземный на байпасе)	С1-К16Н-В-П	Физический взрыв	Ударная волна, осколки	56	0,018
<b>Линейная часть берегового участка</b>					
Подземный трубопровод	С2-Т1-С-П	Струевой пожар	Тепловое излучение	520	520
Подземный трубопровод	С2-Т1-К-П	Пожар колонного типа	Тепловое излучение	520	520
Подземный трубопровод	С2-Т1-В-П	Физический взрыв	Ударная волна, осколки	520	0,199
Подземный трубопровод	С2-Т2-С-П	Струевой пожар	Тепловое излучение	71201	71201
Подземный трубопровод	С2-Т2-К-П	Пожар колонного типа	Тепловое излучение	71201	71201
Подземный трубопровод	С2-Т2-В-П	Физический взрыв	Ударная волна, осколки	71201	0,199
Трубопровод в микротоннеле	С2-Т3-К-П	Пожар колонного типа	Тепловое излучение	72622	72622
Трубопровод в микротоннеле	С2-Т3-В-П	Физический взрыв	Ударная волна, осколки	72622	0,199



#### 14.2.2.4 Расчет вероятных зон действия поражающих факторов

В качестве поражающих факторов аварий рассматриваются:

- при «пожаре-вспышке» облака ГВС – тепловое излучение;
- при струйном горении и горении в котловане – тепловое излучение;
- при физическом взрыве (разрыве) трубопровода или оборудования – размеры зон загазованности и при возникновении взрыва – зоны действия ударной волны;
- при выбросах газа без возгорания – негативное воздействие на окружающую среду.

В качестве зон действия поражающих факторов принимаются:

- для теплового излучения – размеры областей с характерными величинами интенсивностей теплового излучения пожаров;
- для ударной волны – размеры областей с характерными величинами давления на фронте ударной волны.

Также в расчетах оценивалась возможность эскалации аварии по принципу «домино», для этого были определены минимальные безопасные расстояния между оборудованием и нитками газопровода. Для исключения возникновения эскалации аварий на объекте, проектом предусмотрено расположение ниток трубопровода и оборудования на безопасном расстоянии друг от друга. Поэтому сценарии с эскалацией аварий не рассматривались.

#### Оценка размеров зон действия ударной волны при разрыве газопроводов и оборудования под давлением

Детерминированные критерии поражения, избыточным давлением ударной волны приведены в таблице 14.2-5.

**Таблица 14.2-5 Критерии разрушений**

Степень поражения	Избыточное давление, кПа
Полное разрушение зданий	100
50 %-ное разрушение зданий	53
Средние повреждения зданий	28
Умеренные повреждения зданий (повреждение внутренних перегородок, рам, дверей и т.п.)	12
Нижний порог повреждения человека волной давления	5
Малые повреждения (разбита часть остекления)	3

Рассчитанные значения зон действия ударной волны при авариях на трубопроводах и оборудовании, расположенных надземно, приведены в таблице 14.2-6.

**Таблица 14.2-6 Размеры зон действия ударной волны**

Сценарий	Избыточное давление ударной волны, м					
	100 кПа	53 кПа	28 кПа	12 кПа	5 кПа	3 кПа
<b>Площадка ДОУ берегового участка</b>						
С1-Т24Н-В-П	10	15	21	36	63	96
С1-Т32Н-В-П	9	12	17	29	51	78
С1-ДОУ-В-П	3	13	18	30	54	81
С1-К24Н-В-П	9	12	17	29	51	78
С1-К32Н-В-П	10	15	21	36	63	96
С1-К16Н-В-П	5	7	10	16	28	43
<b>Линейная часть берегового участка</b>						
С2-Т1-В-П	10	15	21	36	63	96
С2-Т2-В-П	10	15	21	36	63	96

**Оценка максимальных зон загазованности в результате разрыва газопровода на береговом участке**

При возникновении сценария с разрывом газопровода без воспламенения возможно возникновение зон загазованности. Наибольшие размеры зон загазованности будут достигаться при возникновении струйного выброса при полной разгерметизации берегового участка газопровода и нулевой скорости ветра. Расчеты зон загазованности проведены в соответствии с Методическими указаниями по проведению анализа риска для опасных производственных объектов газотранспортных предприятий ОАО «Газпром» (СТО Газпром 2-2.3-351-2009). Результаты расчета зон загазованности для струйного истечения газа приведены в таблице 14.2-7.

**Таблица 14.2-7 Результаты расчета взрывоопасных зон**

Сценарий	Длина зоны НКПР от активного сегмента, м	Ширина зоны НКПР от активного сегмента, м	Длина зоны НКПР от пассивного сегмента, м	Ширина зоны НКПР от пассивного сегмента, м
<b>Площадка ДОУ берегового участка</b>				
С1-Т24Н-В-П	500	28	650	37
С1-Т32Н-В-П	400	23	505	29
С1-ДОУ-В-П	170	9	–	–
С1-К24Н-В-П	400	23	505	29
С1-К32Н-В-П	650	37	–	–
С1-К16Н-В-П	220	13	220	13
<b>Линейная часть берегового участка</b>				
С2-Т1-В-П	470	27	650	37

Сценарий	Длина зоны НКПР от активного сегмента, м	Ширина зоны НКПР от активного сегмента, м	Длина зоны НКПР от пассивного сегмента, м	Ширина зоны НКПР от пассивного сегмента, м
С2-Т2-В-П	560	32	650	37

Наличие источника зажигания в зоне загазованности может привести к возникновению пожара-вспышки.

#### Оценка последствий аварий при возникновении струйного пожара в результате разрыва газопровода на береговом участке

В результате разрыва газопровода и при истечении газа с мгновенным воспламенением на береговом участке возможна реализация аварии с возникновением факельного пожара.

Результаты расчетов зон поражения при реализации сценариев струевого горения приведены в таблице 14.2-8.

**Таблица 14.2-8 Зоны поражения при реализации сценария струевого горения**

Сценарий	Активный сегмент							Пассивный сегмент								
	L, м	D, м	Расстояние по уровням поражения, м					L, м	D, м	Расстояние по уровням поражения, м						
			R99	R90	R50	R30	R10			R1	R99	R90	R50	R30	R10	R1
<b>Площадка ДОУ берегового участка</b>																
С1-Т32П-С-П	387	101	114	142	192	219	268	362	501	130	142	183	247	280	335	433
С1-Т24П-С-П	306	80	90	114	155	177	215	286	339	88	98	126	171	195	235	306
С1-Т24Н-С-П	399	104	115	148	200	227	272	354	339	88	100	125	170	194	237	317
С1-Т32Н-С-П	—	—	—	—	—	—	—	—	501	130	142	180	239	267	314	393
С1-ДОУ-С-П	167	43	50	64	84	94	111	139	—	—	—	—	—	—	—	—
С1-ДОУ-С-Ч	38	6	12	16	21	23	27	34	—	—	—	—	—	—	—	—
С1-К24Н-С-П	399	104	115	148	200	227	272	354	339	88	100	125	170	194	237	317
С1-К32Н-С-П	—	—	—	—	—	—	—	—	501	130	142	180	239	267	314	393
С1-К16Н-С-П	211	55	63	80	110	125	151	200	211	55	63	80	110	125	151	200

Сценарий	Активный сегмент							Пассивный сегмент								
	L, м	D, м	Расстояние по уровням поражения, м					L, м	D, м	Расстояние по уровням поражения, м						
			R99	R90	R50	R30	R10			R1	R99	R90	R50	R30	R10	R1
<b>Линейная часть берегового участка</b>																
C2-T1-C-П	377	98	111	139	187	213	261	354	501	130	142	183	247	280	335	432
C2-T2-C-П	435	113	126	158	216	246	299	398	500	130	142	182	247	280	337	438

### Оценка последствий аварии при возникновении пожара колонного типа в результате разрыва газопровода на береговом участке

Расчеты зон теплового излучения пожара колонного типа выполнялись подобно струевым пожарам.

Результаты расчетов интенсивности теплового излучения при пожарах колонного типа представлены в таблице 14.2-9.

**Таблица 14.2-9 Зоны поражения при реализации сценария пожара колонного типа**

Сценарий	Длина факела, м	Диаметр факела, м	Расстояние по уровням поражения, м					
			R99	R90	R50	R30	R10	R1
<b>Площадка ДОУ берегового участка</b>								
C1-T32П-К-П	149	447	130	170	235	268	322	410
C1-T24П-К-П	122	366	108	141	195	222	266	340
C1-K32П-К-П	149	447	130	170	235	268	322	410
C1-K24П-К-П	122	366	108	141	195	222	266	340
<b>Линейная часть берегового участка</b>								
C2-T1-К-П	147	441	129	168	232	264	317	405
C2-T2-К-П	155	465	135	176	244	278	334	425
C2-T3-К-П	159	477	138	181	250	284	342	436

### Оценка возможного числа пострадавших, в том числе погибших, среди работников и иных физических лиц

Для оценки показателей риска использовались Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов (РД 03-418-01, утверждены постановлением Госгортехнадзора РФ от 10.07.2001 N 30). В данном руководящем документе приводятся методы определения основных количественных показателей риска: технического риска, индивидуального риска, потенциального территориального риска, коллективного риска и социального риска.

После определения частот инициирующих событий, определялись вероятности реализации принятых сценариев аварийных ситуаций:

- вероятность мгновенного воспламенения;
- вероятность того, что мгновенного воспламенения не произошло, образовалось облако ГВС, и реализовался сценарий с «пожаром-вспышкой».

Условная вероятность поражения человека тепловым излучением определяется следующим образом. Если человек находится в области «пожара-вспышки», то вероятность гибели равна 1, если вне области, то нулю.

В таблице 14.2-10 представлен характер воздействия на человека теплового излучения.

**Таблица 14.2-10 Характер воздействия на человека теплового излучения**

Характер воздействия на человека	Интенсивность излучения, кВт/м <sup>2</sup>
Без негативных последствий в течение неограниченного времени	1,4
Безопасно для человека в брезентовой одежде	4,2
Непереносимая боль через 20-30 сек. Ожог 1 степени через 15-20 сек. Ожог 2 степени через 30-40 сек.	7,0
Непереносимая боль через 3-5 сек. Ожог 1 степени через 6-8 сек. Ожог 2 степени через 12-16 сек.	10,5
Летальный исход с вероятностью 50% при длительном воздействии около 10 сек.	44,5

Воздействие ударной волны на человека не рассматривалось, т.к. формирование облака ГВС за счет большой скорости выброса газа будет происходить не у поверхности земли, т.е. за пределами зоны нахождения людей.

Для рассмотренных сценариев аварий проведен расчет количества пострадавших от аварии, которое определяется числом людей, оказавшихся в преобладающей зоне действия поражающих факторов возможных аварий (исходя из принципа «поглощения наибольшей опасностью всех наименьших опасностей»).

В таблице 14.2-11 приведены результаты расчета количества погибших и пострадавших при авариях на газопроводе. Работа персонала на линейной части газопровода предусматривается только в режиме его обслуживания. Площадка ДООУ работает без постоянного присутствия персонала. Эксплуатацией газопровода будут заниматься две организации (ООО «Газпром трансгаз Краснодар» и «South Stream Transport B.V.»). Поэтому в дальнейшем приведены данные для эксплуатационного (ремонтного) персонала и для третьих лиц, включая персонал сторонних организаций, сельхозработников на виноградниках, население и туристов (пеших и на транспорте).

**Таблица 14.2-11 Оценка возможного числа пострадавших**

Шифр сценария	Погибших среди персонала, чел	Раненых среди персонала, чел	Погибших среди 3-их лиц, чел	Раненых среди 3-их лиц, чел
<b>Площадка ДОУ</b>				
C1-T32П-С-П	3	–	13	27
C1-T24П-С-П	3	–	13	27
C1-T32П-К-П	3	–	7	33
C1-T24П-К-П	3	–	7	33
C1-T24Н-С-П	3	–	13	27
C1-T32Н-С-П	3	–	14	26
C1-ДОУ-С-П	3	–	14	26
C1-ДОУ-С-Ч	–	1	–	–
C1-K32П-К-П	3	–	11	29
C1-K24П-К-П	3	–	7	33
C1-K24Н-С-П	3	–	13	27
C1-K32Н-С-П	3	–	14	26
C1-K16Н-С-П	3	–	13	27
<b>Линейная часть берегового участка</b>				
C2-T1-С-П	3	–	13	27
C2-T1-К-П	3	–	7	33
C2-T2-С-П	3	–	15	25
C2-T2-К-П	3	–	10	30
C2-T3-К-П	–	–	2	6

### 14.2.3 Оценка риска аварий

Для оценки риска возникновения аварийных ситуаций используется вероятностный подход, основанный на статистических данных по оценке частоты отказов оборудования, в соответствии с Методическими указаниями по проведению анализа риска опасных промышленных объектов (РД 03-418-01) и Методическими рекомендациями по составлению декларации промышленной безопасности опасного производственного объекта (РД 03-357-00, утверждены постановлением Госгортехнадзора России от 26.04.2000 № 23).

Для оценок вероятности реализации сценариев аварийных ситуаций использованы статистические данные по авариям и инцидентам на трубопроводах, связанные с нарушением их герметичности.

Рассчитанные базовые частоты разгерметизации газопроводов по наиболее значимым причинам отказов за период 2000-2004 гг. приведены в таблице 14.2-12. Эти частоты представляют собой величины, статистически усредненные по всем газопроводам, учитываемым статистикой Европейской Группы анализа аварийности европейских газопроводов (EGIG).

**Таблица 14.2-12 Частоты разгерметизации наземных трубопроводов в зависимости от различных факторов в период 2000 – 2004 гг.**

Причина	Относительная доля аварий, вызванных данной причиной, %	Частота разгерметизации, (км·год) <sup>-1</sup>
Внешнее воздействие	49	$8,33 \cdot 10^{-5}$
Брак строительства, дефект материалов	17	$2,89 \cdot 10^{-5}$
Коррозия	15	$2,55 \cdot 10^{-5}$
Движение грунта, вызванное природными явлениями	7	$1,19 \cdot 10^{-5}$
Ошибки оператора	5	$8,50 \cdot 10^{-6}$
Прочие и неизвестные причины	7	$1,19 \cdot 10^{-5}$
<b>Итого</b>	<b>100</b>	<b><math>1,70 \cdot 10^{-4}</math></b>

В таблице 14.2-13 приведены сводные данные по аварийности на трубопроводных системах разных стран.

**Таблица 14.2-13 Данные об аварийности на трубопроводных системах**

Частота аварий на 1000 км/год					
Период	Европа	Великобритания	США	Канада	Россия
Семидесятые годы	0,84	0,5	1,48	–	–
За весь период наблюдений	0,37	0,24	0,14	0,09	0,19
За последние 5 лет наблюдения	0,14	0,06	0,12	0,11	0,13

В качестве среднестатистической удельной частоты аварий на береговом участке (включая микротоннель) принято значение  $2 \cdot 10^{-4}$  аварии на 1 км в год. В случае реализации эффективных технических решений по предупреждению аварий и поддержанию нормального технического состояния газопровода указанная величина принята как максимальное значение возможной частоты аварий на газопроводе.

Для площадки ДООУ частоты принимались в соответствии с СТО Газпром 2-2.3-351-2009 (таблица 14.2-14).

**Таблица 14.2-14 Частота разгерметизации оборудования на площадке ДОУ**

Наименование оборудования	Частота разгерметизации
Подземные газопроводы	$9,0 \cdot 10^{-8}$ 1/(м · год)
Надземные газопроводы	$1,2 \cdot 10^{-7}$ 1/(м · год)
Крановые узлы и тройники	$1,5 \cdot 10^{-6}$ 1/год

#### 14.2.4 Влияние аварийных ситуаций на компоненты окружающей среды

##### 14.2.4.1 Воздействие газопровода при аварийных ситуациях на состояние атмосферного воздуха

Последствием аварийной ситуации может быть загрязнение приземного слоя атмосферы с превышением ориентировочного безопасного уровня воздействия (ОБУВ) для метана -  $50 \text{ мг/м}^3$ . Масштабы и тяжесть последствий от аварии на магистральных газопроводах в значительной мере зависят не только от объема газовых выбросов, но и от состава природного газа. В рассматриваемом случае, он не содержит высокотоксичный сероводород и почти полностью состоит из метана (более 97,5 %).

В случае возгорания газа, основными компонентами выбросов являются: оксид углерода, оксид азота, диоксид азота, несгоревший метан.

В соответствии с «Отраслевой методикой расчета ожидаемого материального и экологического ущерба, а также числа пострадавших при авариях на объектах по транспортировке природного газа для решения задач декларирования промышленной безопасности и обязательного страхования ответственности», Центр по анализу и управлению риском в газовой промышленности ОАО «Газпром», М., 2001, удельные выделения загрязняющих веществ при сгорании природного газа составляют (на тонну сгоревшего газа):

- несгоревший метан - 0,015 т
- оксид углерода – 0,075 т
- оксид азота – 0,00013 т
- диоксид азота – 0,0008 т
- сажа – 0,03 т.

В случае отсутствия возгорания при аварийной ситуации, поступающий метан будет быстро рассеиваться в атмосферном воздухе.

##### 14.2.4.2 Воздействие газопровода при аварийных ситуациях на почвы и земельные ресурсы



Наибольшую опасность для окружающей среды представляют аварии с воспламенением газа непосредственно после разрыва газопровода.

Возгорание газа сопровождается пирогенным нарушением почвенного покрова (спекание грунтов прослеживается до глубины 5-15 см), уничтожением земель при образовании взрывной воронки (котлована). Длина котлованов при наземных авариях, как следует из сводки аварий, произошедших на газопроводах большого диаметра изменяется в широком диапазоне значений - от 5 до 35 м.

#### **14.2.4.3 Воздействие газопровода при аварийных ситуациях на биологические ресурсы**

Неблагоприятное влияние утечек газа на биоту может проявляться следующим образом:

- воздействие взрывных волн при взрывах на открытых пространствах;
- термическое воздействие в результате пожаров;
- механическое (бризантное) воздействие за счет разлета осколков от разрушенной части трубопровода.

Аварийные ситуации, связанные с выбросом метана, но не сопровождающиеся возгоранием, не нанесут большого вреда животному миру, так как природный газ, транспортируемый по магистральному газопроводу не одорирован. Он не токсичный, сухой, легче воздуха, и поэтому не накапливается в пониженных местах, а рассеивается в атмосфере.

Основную угрозу для животного мира при аварийных ситуациях представляет термическое воздействие пожара на газопроводе. Степень ущерба от аварий, при прочих равных условиях, будет определяться размерами территории, на которую распространился пожар.

Воздействие возможных аварий на растительный покров в большой степени зависят от масштаба аварии, сезонно-климатических условий (период года, влажность, температура, скорость и направление ветра и т. д.), эффективности действий противопожарной службы и др.

### **14.3 Мероприятия по предупреждению возникновения аварийных ситуаций**

#### **14.3.1 Мероприятия по предупреждению возникновения аварийных ситуаций на складе ГСМ в период строительства**

Проектом предусмотрен комплекс мероприятий по обеспечению промышленной безопасности на объекте проектирования, предупреждению и ликвидации аварий, защите компонентов окружающей среды.

В технологических процессах участвуют взрыво- и пожароопасные вещества: дизельное топливо, масла.

Промышленная безопасность обеспечивается:

- принятыми проектными решениями;
- соблюдением правил безопасности и норм технологического режима;
- системой подготовки кадров.

Проектом предусмотрен ряд решений по обеспечению безопасной эксплуатации объекта:

- осуществление постоянного контроля за ходом процесса при поступлении и перекачке нефтепродуктов в резервуар;
- установка резервуаров с устройством площадки обвалования, объем которой рассчитан на полный вылив нефтепродуктов из резервуара;
- поддержание температуры дизельного топлива в резервуарах на уровне, превышающем температуру застывания;
- оснащение резервуаров приборами контроля уровня, устройствами пожарной безопасности и молниезащиты;
- нанесение антикоррозионного защитного покрытия на поверхность резервуаров;
- теплоизоляция резервуаров;
- оперативное обнаружение и ликвидация небольших разливов нефтепродуктов.

Основными причинами аварий являются:

- конструктивно-технологические;
- эксплуатационные;
- природные;
- несанкционированное вмешательство третьих лиц.

К конструктивно-технологическим причинам аварий относится качество проектных решений, исходных материалов, оборудования и производства строительного-монтажных работ:

- скрытые дефекты материалов;
- неисправность запорной арматуры;
- некачественное выполнение строительного-монтажных работ;
- усталостные процессы.

Предусмотренные конструктивные и технологические решения снижают вероятность возникновения аварийных ситуаций.

### **14.3.2 Мероприятия по уменьшению риска аварий в период эксплуатации**

После ввода в эксплуатацию для уменьшения риска возникновения и развития аварийных ситуаций планируется проводить ряд мероприятий, которые будут предусмотрены планами-графиками эксплуатирующей организации.

Ниже приведено описание мероприятий, направленных на уменьшение риска от аварий на проектируемом газопроводе:

1. Проведение периодических инспекций состояния проектируемого газопровода при помощи интеллектуального диагностического снаряда для определения дефектов стенок трубопроводов, вызванных коррозией, на ранней стадии, до момента, когда толщина стенки достигнет критического размера.
2. Проведение проверки всех материалов и методов производства работ на соответствие принятым при проектировании стандартам и техническим условиям.
3. Соблюдение нормативных расчетных коэффициентов надежности газопровода.
4. Укладку газопровода при строительстве производить с соблюдением оптимального проектного профиля с обеспечением продольной и поперечной его устойчивости.
5. Осуществлять своевременное закрепление трассы опознавательными знаками на местности.
6. Техническое обслуживание, текущий и плановые ремонты строго выполнять в соответствии с инструкциями поставщиков-изготовителей, правилами технической эксплуатации магистральных газопроводов, нормативной документацией по регламентам технического обслуживания и ремонта.
7. Осуществлять регулярный государственный контроль органами надзора и ведомственный контроль за безопасной эксплуатацией объекта.
8. Проводить регулярное обучение, тестирование и тренировки персонала по специальной программе обучения действиям по локализации и ликвидации аварий, а также способам защиты от поражающих факторов в чрезвычайных ситуациях.
9. Уточнить планы мероприятий, направленных на повышение промышленной безопасности проектируемого объекта, планы действий по локализации и ликвидации аварий и защите персонала, организацию медицинского обеспечения, создания и поддержания нормативных запасов материально-технических ресурсов для ликвидации ЧС с учетом вводимого в эксплуатацию газопровода.
10. Приборное и техническое оснащение служб ЛПУМГ, обеспечивающих контроль коррозии, техническое обслуживание и ремонт средств ЭХЗ, должно

соответствовать современным требованиям, иметь укомплектованный штат специалистов и оснащенность транспортными и специальными средствами в полном объеме. Особое внимание должно быть обращено на обеспечение согласно требованиям Госстандарта необходимыми приборами и принадлежностями по проверке средств измерений системы объектов газопровода.

11. Для обеспечения квалифицированного и своевременного ремонта основного оборудования заключить договоры с его производителями на сервисное обслуживание.
12. Сертификацию качества применяемого оборудования и материалов целесообразно проводить с использованием услуг независимых организаций.
13. Эксплуатация и проведение аварийно-восстановительных работ газопровода должны выполняться в соответствии с требованиями техники безопасности, охраны труда, правилами технической эксплуатации и др. действующими российскими законодательными и нормативными актами независимо от форм собственности эксплуатирующих организаций.
14. Уровень безопасности и надежности проектируемого газопровода будет обеспечиваться совокупностью технических решений, принимаемых на стадии проектирования в соответствии с проектно-нормативными документами, соблюдением проектных решений на этапе строительства и системой организационно-технических мероприятий на этапе эксплуатации.

## **15 ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ**

В соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ № 87 от 16 февраля 2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» настоящая глава содержит программу производственного экологического контроля (мониторинга) за характером изменения всех компонентов экосистемы при строительстве и эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)», а также при авариях.

### **15.1 Производственный экологический контроль за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух**

Контроль за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух осуществляется на основании требований Федерального закона от 04.05.1999г. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха». В рамках контроля за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух юридические лица, имеющие стационарные и передвижные источники выбросов загрязняющих веществ обязаны:

- осуществлять учет выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников;
- проводить производственный контроль за соблюдением установленных нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- обеспечить не превышение установленных технических нормативов выбросов (ТНВ) для передвижных источников выбросов.

В рамках учета выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников осуществляется систематизация сведений о распределении источников выбросов по территории, на которой ведется намечаемая хозяйственная деятельность, о количестве и составе выбросов.

Для осуществления производственного контроля за соблюдением установленных нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в составе проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ) разрабатывается план-график контроля за соблюдением установленных нормативов выбросов в соответствии с требованиями следующих документов: «Рекомендации по оформлению и содержанию проектов нормативов допустимых выбросов в атмосферу (ПДВ) для предприятий». М., 1990г. и «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное)», Санкт-Петербург, ОАО «НИИ Атмосфера», 2012г. План-график контроля за соблюдением установленных нормативов выбросов утверждается

руководителем хозяйствующего субъекта и согласуется с территориальными органами уполномоченного федерального органа исполнительной власти в установленном порядке. Хозяйствующий субъект, осуществляющий контроль за соблюдением установленных нормативов выбросов, план-график которого согласован в установленном порядке, вправе использовать результаты контроля при заполнении формы 2-ТП (воздух) Федерального государственного статистического наблюдения.

Поскольку проект ПДВ будет разработан и утверждён на следующих стадиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности, отличных от настоящей, в данной главе представлены предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса.

В рамках обеспечения не превышения установленных технических нормативов выбросов (ТНВ) для эксплуатации передвижных источников загрязнения атмосферного воздуха (транспортных и иных передвижных средств и установок) должна осуществляться регулярная проверка на соответствие таких выбросов техническим нормативам выбросов, в порядке, определенном уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти (Согласно п. 2, Статья 30, Глава VII, Федерального закона от 04.05.1999 № 96-ФЗ.

### **15.1.1 Период строительства**

#### **15.1.1.1 Расположение пунктов контроля**

Местоположение пунктов контроля за соблюдением предельно допустимых выбросов от источников выброса обусловлено местоположением источников загрязнения атмосферного воздуха. Расположение источников загрязнения атмосферного воздуха представлено в приложении Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Приложения» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 1 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

#### **15.1.1.2 Перечень контролируемых параметров**

Количественный и качественный контроль выбросов загрязняющих веществ в рамках контроля за соблюдением установленных нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух осуществляется исходя из требований общих нормативных и методических документов:

- Часть 1. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. – Санкт-Петербург, 1991.;
- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное), Санкт-Петербург, ОАО «НИИ Атмосфера», 2012 г.

Перечень веществ, подлежащих контролю в рамках выполнения производственного экологического контроля за соблюдением нормативов предельно-допустимых выбросов от источников загрязнения атмосферного воздуха в период строительства берегового участка газопровода приведен в Таблице 15.1-1 «Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»».

### 15.1.1.3 Методология работ

Методы проведения контроля за соблюдением нормативов предельно-допустимых выбросов от источников загрязнения атмосферного воздуха в период строительства приведены в Таблице 15.1-1 «Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».

Контроль за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух проводится расчетными методами в соответствии с данными Таблицы 15.1-1 «Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»». При проведении расчетов должны использоваться методики, рекомендованные в установленном порядке к применению, и программные продукты, реализующие алгоритм этих методик и рекомендованные специально уполномоченными органами в установленном порядке. Использование других методик, в том числе отраслевых, допускается в случае, если они прошли аттестацию в соответствии с установленными требованиями. Контроль выбросов проводится по той же методике, согласно которой эти выбросы были определены, при использовании расчетных методов контролируются основные параметры, входящие в расчетные формулы.

### 15.1.1.4 Периодичность контроля

При организации контроля за соблюдением нормативов выбросов определяются категории источников выбросов в разрезе каждого вредного вещества, т.е. категория устанавливается для сочетания «источник - вредное вещество» для каждого k-го источника и каждого, выбрасываемого им j-го загрязняющего вещества. При определении категории выбросов рассчитываются параметры  $\Phi_{k,j}^k$  и  $Q_{k,j}$ , характеризующие влияние выброса j-го вещества из k-го источника выбросов на загрязнение воздуха прилегающих к хозяйствующему субъекту территорий, по формулам:

$$\Phi_{k,j}^k = \frac{M_{k,j}}{H_k \cdot ПДК_j} \cdot \frac{100}{100 - К.П.Д_{k,j}},$$

$$Q_{k,j} = q_{жк,j} \cdot \frac{100}{100 - К.П.Д._{k,j}},$$

где:  $M_{k,j}$  (г/с) - величина выброса  $j$ -го ЗВ из  $k$ -го ИЗА;

ПДК  $j$  (мг/м<sup>3</sup>) - максимальная разовая предельно допустимая концентрация;

$q_{жк,j}$  (в долях ПДК $j$ ) - максимальная расчетная приземная концентрация данного ( $j$ -го) вещества, создаваемая выбросом из рассматриваемого ( $k$ -го) источника на границе ближайшей жилой застройки;

К.П.Д.  $k, j$  (%) - эксплуатационный коэффициент полезного действия пылегазоочистого оборудования (ГОУ), установленного на  $k$ -м ИЗА при улавливании  $j$ -го ЗВ;

$H_k$  (м) - высота источника.

Периодичность проведения контроля устанавливается исходя из определенной в главе 3 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Часть 2 «Береговой участок» Раздел 7 «Мероприятия по охране окружающей среды») категории сочетания «источник - вредное вещество» (согласно требованиям «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное), Санкт-Петербург, ОАО «НИИ Атмосфера», 2012г.):

- I категория:
  - IA – 1 раз в месяц;
  - IB – 1 раз в квартал;
- II категория:
  - ПА – 1 раз в квартал;
  - ПБ – 2 раза в год;
- III категория:
  - ША – 2 раза в год;
  - ШБ – 1 раз в год;
- IV категория – 1 раз в 5 лет.

Периодичность проведения контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период строительства берегового участка газопровода приведена в Таблице 15.1-1 «Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»».



**Таблица 15.1-1 Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»**

Цех		Номер источника	Выбрасываемое вещество		Периодичность контроля	ПДВ, г/с	ПДВ, мг/м <sup>3</sup>	Методика проведения контроля
Номер	Наименование		Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Строительство. Микротоннель</b>								
1	Буровая установка Вауег BG-36	2501	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	Раз в год	0,149333	324,68250	Расчётный метод
			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	Раз в год	0,024267	52,76095	Расчётный метод
			0328	Углерод (Сажа)	Раз в год	0,005556	12,07905	Расчётный метод
			0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	Раз за период строительства	0,077778	169,10544	Расчётный метод
			0337	Углерод оксид	Раз в год	0,147222	320,09230	Расчётный метод
			0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	Раз за период строительства	1,75E-07	0,00038	Расчётный метод
			1325	Формальдегид	Раз в год	0,001587	3,45113	Расчётный метод
			2732	Керосин	Раз за период строительства	0,038095	82,82705	Расчётный метод
2	Строительство микротоннеля ДЭС 1,7 МВт Генератор 1,7 МВт	2502	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	Раз в год	1,269333	449,30351	Расчётный метод
			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	Раз в год	0,206267	73,01183	Расчётный метод
			0328	Углерод (Сажа)	Раз в год	0,047222	16,71515	Расчётный метод
			0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	Раз за период строительства	0,661111	234,01223	Расчётный метод
			0337	Углерод оксид	Раз в год	1,251389	442,95173	Расчётный метод
			0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	Раз за период строительства	0,000001	0,00053	Расчётный метод

Цех		Номер источника	Выбрасываемое вещество		Периодичность контроля	ПДВ, г/с	ПДВ, мг/м <sup>3</sup>	Методика проведения контроля
Номер	Наименование		Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			1325	Формальдегид	Раз в год	0,013492	4,77577	Расчётный метод
			2732	Керосин	Раз за период строительства	0,323809	114,61823	Расчётный метод
3	Строительство микротоннеля ДЭС 1,7 МВт Генератор 1,7 МВт	2503	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	Раз в год	1,269333	449,30351	Расчётный метод
			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	Раз в год	0,206267	73,01183	Расчётный метод
			0328	Углерод (Сажа)	Раз в год	0,047222	16,71515	Расчётный метод
			0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	Раз в год	0,661111	234,01223	Расчётный метод
			0337	Углерод оксид	Раз в год	1,251389	442,95173	Расчётный метод
			0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	Раз в год	0,000001	0,00053	Расчётный метод
			1325	Формальдегид	Раз в год	0,013492	4,77577	Расчётный метод
			2732	Керосин	Раз в год	0,323809	114,61823	Расчётный метод
4	Компрессор	2504	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	Раз в год	0,012818	5158,68365	Расчётный метод
			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	Раз за период строительства	0,002083	838,28911	Расчётный метод
			0328	Углерод (Сажа)	Раз за период строительства	0,000778	313,03532	Расчётный метод
			0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	Раз за период строительства	0,004278	1721,65402	Расчётный метод
			0337	Углерод оксид	Раз за период строительства	0,014000	5634,47480	Расчётный метод
			0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	Раз за период строительства	1,40E-08	0,00563	Расчётный метод
			1325	Формальдегид	Раз за период строительства	0,000167	67,09050	Расчётный метод
			2732	Керосин	Раз за период строительства	0,004000	1609,84994	Расчётный метод

Цех		Номер источника	Выбрасываемое вещество		Периодичность контроля	ПДВ, г/с	ПДВ, мг/м <sup>3</sup>	Методика проведения контроля
Номер	Наименование		Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Строительство. Сухопутный участок</b>								
5	Генератор электроэнергии Генератор 250 кВт	3501	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	Раз в год	0,213333	269,26252	Расчётный метод
			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	Раз в год	0,034667	43,75519	Расчётный метод
			0328	Углерод (Сажа)	Раз в год	0,009921	12,52146	Расчётный метод
			0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	Раз за период строительства	0,083333	105,18060	Расчётный метод
			0337	Углерод оксид	Раз в год	0,215278	271,71668	Расчётный метод
			0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	Раз за период строительства	2,38E-07	0,00030	Расчётный метод
			1325	Формальдегид	Раз в год	0,002381	3,00522	Расчётный метод
			2732	Керосин	Раз за период строительства	0,057540	72,62475	Расчётный метод
6	Гидроиспытания Генератор 500 кВт	3502	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	Раз в год	0,483840	610,68721	Расчётный метод
			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	Раз в год	0,078624	99,23667	Расчётный метод
			0328	Углерод (Сажа)	Раз в год	0,018000	22,71902	Расчётный метод
			0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	Раз в год	0,252000	318,06625	Расчётный метод
			0337	Углерод оксид	Раз в год	0,477000	602,05398	Расчётный метод
			0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	Раз в год	0,000001	0,00071	Расчётный метод
			1325	Формальдегид	Раз в год	0,005143	6,49120	Расчётный метод
			2732	Керосин	Раз в год	0,123429	155,78759	Расчётный метод
7	Генератор	3503	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	Раз в год	0,085333	107,70506	Расчётный метод

Цех		Номер источника	Выбрасываемое вещество		Периодичность контроля	ПДВ, г/с	ПДВ, мг/м <sup>3</sup>	Методика проведения контроля
Номер	Наименование		Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	электроэнергии  Генератор 100 кВт		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	Раз в год	0,013867	17,50210	Расчётный метод
			0328	Углерод (Сажа)	Раз в год	0,003968	5,00866	Расчётный метод
			0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	Раз в год	0,033333	42,07221	Расчётный метод
			0337	Углерод оксид	Раз в год	0,086111	108,68665	Расчётный метод
			0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	Раз за период строительства	9,50E-08	0,00012	Расчётный метод
			1325	Формальдегид	Раз в год	0,000952	1,20209	Расчётный метод
			2732	Керосин	Раз в год	0,023016	29,04992	Расчётный метод
<b>Строительство. ДОУ</b>								
8	Азотная станция	4101	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	Раз в год	0,068667	27508,51342	Расчётный метод
			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	Раз в год	0,011158	1708,15620	Расчётный метод
			0328	Углерод (Сажа)	Раз в год	0,005833	892,98437	Расчётный метод
			0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	Раз в год	0,009167	1403,27428	Расчётный метод
			0337	Углерод оксид	Раз в год	0,060000	9185,03462	Расчётный метод
			0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	Раз в год	1,08E-07	0,01653	Расчётный метод
			1325	Формальдегид	Раз в год	0,001250	191,35489	Расчётный метод
			2732	Керосин	Раз в год	0,030000	4592,51731	Расчётный метод

## **15.1.2 Период эксплуатации**

В период эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» планируется выполнять внутреннюю и внешнюю инспекции трубопровода. Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха являются дизельная электростанция (ДЭС), свечи срабатывания с газовой обвязки площадки ДОУ и автотранспорт.

При эксплуатации передвижных источников загрязнения атмосферного воздуха (транспортных и иных передвижных средств и установок) должно быть обеспечено не превышение установленных технических нормативов выбросов (ТНВ). Для обеспечения не превышения ТНВ собственниками передвижных средств должна осуществляться регулярная проверка на соответствие таких выбросов техническим нормативам выбросов, в порядке, определенном уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти (Согласно п. 2, Статья 30, Глава VII, Федерального закона от 04.05.1999 № 96-ФЗ).

### **15.1.2.1 Расположение пунктов контроля**

Местоположение пунктов контроля за соблюдением предельно допустимых выбросов от источников выброса обусловлено местоположением источников загрязнения атмосферного воздуха. Расположение источников загрязнения атмосферного воздуха представлено в приложении Г Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Приложения» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 1 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

### **15.1.2.2 Перечень контролируемых параметров**

Количественный и качественный контроль выбросов загрязняющих веществ в рамках контроля за соблюдением установленных нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух осуществляется исходя из требований общих нормативных и методических документов:

- Часть 1. Руководство по контролю источников загрязнения атмосферы. – Санкт-Петербург, 1991.;
- Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное), Санкт-Петербург, ОАО «НИИ Атмосфера», 2012 г.

Перечень веществ, подлежащих контролю в рамках выполнения производственного экологического контроля за соблюдением нормативов предельно-допустимых выбросов

от источников загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации берегового участка газопровода приведен в Таблице 15.1-2 «Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»».

### 15.1.2.3 Методология работ

Методы проведения контроля за соблюдением нормативов предельно-допустимых выбросов от источников загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации приведены в Таблице 15.1-2 «Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»».

Контроль за выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух проводится расчетными методами в соответствии с данными Таблицы 15.1-2 «Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»». При проведении расчетов должны использоваться методики, рекомендованные в установленном порядке к применению, и программные продукты, реализующие алгоритм этих методик и рекомендованные специально уполномоченными органами в установленном порядке. Использование других методик, в том числе отраслевых, допускается в случае, если они прошли аттестацию в соответствии с установленными требованиями. Контроль выбросов проводится по той же методике, согласно которой эти выбросы были определены, при использовании расчетных методов контролируются основные параметры, входящие в расчетные формулы.

### 15.1.2.4 Периодичность контроля

При организации контроля за соблюдением нормативов выбросов определяются категории источников выбросов в разрезе каждого вредного вещества, т.е. категория устанавливается для сочетания «источник - вредное вещество» для каждого  $k$ -го источника и каждого, выбрасываемого им  $j$ -го загрязняющего вещества. При определении категории выбросов рассчитываются параметры  $\Phi_{k,j}$  и  $Q_{k,j}$ , характеризующие влияние выброса  $j$ -го вещества из  $k$ -го источника выбросов на загрязнение воздуха прилегающих к хозяйствующему субъекту территорий, по формулам:

$$\Phi_{k,j}^k = \frac{M_{k,j}}{H_k \cdot ПДК_j} \cdot \frac{100}{100 - К.П.Д._{k,j}},$$

$$Q_{k,j} = q_{жк,j} \cdot \frac{100}{100 - К.П.Д._{k,j}},$$

где:

$M_{k,j}$  (г/с) - величина выброса  $j$ -го ЗВ из  $k$ -го ИЗА;

ПДК  $j$  (мг/м<sup>3</sup>) - максимальная разовая предельно допустимая концентрация;

$q_{ж k,j}$  (в долях ПДК $j$ ) - максимальная расчетная приземная концентрация данного ( $j$ -го) вещества, создаваемая выбросом из рассматриваемого ( $k$ -го) источника на границе ближайшей жилой застройки;

К.П.Д.  $k, j$  (%) - эксплуатационный коэффициент полезного действия пылегазоочистого оборудования (ГОО), установленного на  $k$ -м ИЗА при улавливании  $j$ -го ЗВ;

$H_k$  (м) - высота источника.

Периодичность контроля устанавливается исходя из определенной в главе 3 (Книга 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Часть 2 «Береговой участок» Раздел 7 «Мероприятия по охране окружающей среды») категории сочетания «источник - вредное вещество» (согласно требованиям «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух (дополненное и переработанное), Санкт-Петербург, ОАО «НИИ Атмосфера», 2012г.):

- I категория:
  - IA – 1 раз в месяц;
  - IB – 1 раз в квартал;
- II категория:
  - IIA – 1 раз в квартал;
  - IIB – 2 раза в год;
- III категория:
  - IIIA – 2 раза в год;
  - IIIB – 1 раз в год;
- IV категория – 1 раз в 5 лет.

Периодичность проведения контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период эксплуатации берегового участка газопровода приведена в Таблице 15.1-2 «Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».

**Таблица 15.1-2 Предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса в период эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»**

Цех		Номер источника	Выбрасываемое вещество		Периодичность контроля	ПДВ, г/с	ПДВ, мг/м3	Методика проведения контроля
Номер	Наименование		Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Эксплуатация. Сухопутный участок</b>								
1	Электростанция дизельная автоматизированная контейнерного исполнения	0101	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	Раз в год	0,238933	157,19058	Расчётный метод
			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	Раз в год	0,123733	13,45313	Расчётный метод
			0328	Углерод (Сажа)	Раз в пять лет	0,015873	1,72582	Расчётный метод
			0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	Раз в пять лет	0,133333	14,49690	Расчётный метод
			0337	Углерод оксид	Раз в год	0,344444	37,45031	Расчётный метод
			0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	Раз в пять лет	3,80E-07	0,00004	Расчётный метод
			1325	Формальдегид	Раз в год	0,003810	0,41421	Расчётный метод
			2732	Керосин	Раз в пять лет	0,092063	10,00975	Расчётный метод
2	Свеча	0102	0402	Бутан	Раз в пять лет	0,052181	186,87522	Расчётный метод
			0405	Пентан	Раз в пять лет	0,036527	261,62340	Расчётный метод
			0410	Метан	Раз в год	203,413534	1456942,52469	Расчётный метод
			0416	Углеводороды предельные C6-C10	Раз в пять лет	0,172198	1233,36232	Расчётный метод
			0417	Этан	Раз в пять лет	1,835943	13149,87935	Расчётный метод
			0418	Пропан / по метану	Раз в пять лет	0,292006	2091,48305	Расчётный метод
3	Свеча	0103	0402	Бутан	Раз в пять лет	0,052181	186,87522	Расчётный метод



Цех		Номер источника	Выбрасываемое вещество		Периодичность контроля	ПДВ, г/с	ПДВ, мг/м3	Методика проведения контроля
Номер	Наименование		Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			0405	Пентан	Раз в пять лет	0,036527	261,62340	Расчётный метод
			0410	Метан	Раз в год	203,413534	1456942,52469	Расчётный метод
			0416	Углеводороды предельные С6-С10	Раз в пять лет	0,172198	1233,36232	Расчётный метод
			0417	Этан	Раз в год	1,835943	13149,87935	Расчётный метод
			0418	Пропан / по метану	Раз в пять лет	0,292006	2091,48305	Расчётный метод
4	Свеча	0104	0402	Бутан	Раз в пять лет	0,052181	186,87522	Расчётный метод
			0405	Пентан	Раз в пять лет	0,036527	261,62340	Расчётный метод
			0410	Метан	Раз в год	203,413534	1456942,52469	Расчётный метод
			0416	Углеводороды предельные С6-С10	Раз в пять лет	0,172198	1233,36232	Расчётный метод
			0417	Этан	Раз в год	1,835943	13149,87935	Расчётный метод
			0418	Пропан / по метану	Раз в пять лет	0,292006	2091,48305	Расчётный метод
5	Свеча	0105	0402	Бутан	Раз в пять лет	0,053420	186,87405	Расчётный метод
			0405	Пентан	Раз в пять лет	0,037394	130,81183	Расчётный метод
			0410	Метан	Раз в год	208,244605	728482,06564	Расчётный метод
			0416	Углеводороды предельные С6-С10	Раз в пять лет	0,176288	616,69135	Расчётный метод
			0417	Этан	Раз в год	1,879546	6575,03493	Расчётный метод
			0418	Пропан / по метану	Раз в пять лет	0,298941	1045,75654	Расчётный метод
6	Свеча	0106	0402	Бутан	Раз в пять лет	0,053420	186,87405	Расчётный метод

Цех		Номер источника	Выбрасываемое вещество		Периодичность контроля	ПДВ, г/с	ПДВ, мг/м3	Методика проведения контроля
Номер	Наименование		Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			0405	Пентан	Раз в пять лет	0,037394	130,81183	Расчётный метод
			0410	Метан	Раз в год	208,244605	728482,06564	Расчётный метод
			0416	Углеводороды предельные С6-С10	Раз в пять лет	0,176288	616,69135	Расчётный метод
			0417	Этан	Раз в год	1,879546	6575,03493	Расчётный метод
			0418	Пропан / по метану	Раз в пять лет	0,298941	1045,75654	Расчётный метод
7	Свеча	0107	0402	Бутан	Раз в пять лет	0,053420	186,87405	Расчётный метод
			0405	Пентан	Раз в пять лет	0,037394	130,81183	Расчётный метод
			0410	Метан	Раз в год	208,244605	728482,06564	Расчётный метод
			0416	Углеводороды предельные С6-С10	Раз в пять лет	0,176288	616,69135	Расчётный метод
			0417	Этан	Раз в год	1,879546	6575,03493	Расчётный метод
			0418	Пропан / по метану	Раз в пять лет	0,298941	1045,75654	Расчётный метод
8	Свеча	0108	0402	Бутан	Раз в пять лет	0,052181	186,87522	Расчётный метод
			0405	Пентан	Раз в пять лет	0,036527	261,62340	Расчётный метод
			0410	Метан	Раз в год	203,413534	1456942,52469	Расчётный метод
			0416	Углеводороды предельные С6-С10	Раз в пять лет	0,172198	1233,36232	Расчётный метод
			0417	Этан	Раз в год	1,835943	13149,87935	Расчётный метод
			0418	Пропан / по метану	Раз в пять лет	0,292006	2091,48305	Расчётный метод
9	Свеча	0109	0402	Бутан	Раз в пять лет	0,053420	186,87405	Расчётный метод

Цех		Номер источника	Выбрасываемое вещество		Периодичность контроля	ПДВ, г/с	ПДВ, мг/м3	Методика проведения контроля
Номер	Наименование		Код	Наименование				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
			0405	Пентан	Раз в пять лет	0,037394	130,81183	Расчётный метод
			0410	Метан	Раз в год	208,244605	728482,06564	Расчётный метод
			0416	Углеводороды предельные C6-C10	Раз в пять лет	0,176288	616,69135	Расчётный метод
			0417	Этан	Раз в год	1,879546	6575,03493	Расчётный метод
			0418	Пропан / по метану	Раз в пять лет	0,298941	1045,75654	Расчётный метод
10	Резервуар с ДТ1 м3	0110	0333	Дигидросульфид (Сероводород)	Раз в пять лет	3,00E-07	0,00715	Расчётный метод
			2754	Углеводороды предельные C12-C19	Раз в пять лет	0,000109	0,00000	Расчётный метод
11	Резервуар с ДТ10 м3	0111	0333	Дигидросульфид (Сероводород)	Раз в пять лет	0,000003	0,02366	Расчётный метод
			2754	Углеводороды предельные C12-C19	Раз в пять лет	0,001086	0,00000	Расчётный метод
12	Азотная станция	0112	0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	Раз в год	0,068667	27508,51342	Расчётный метод
			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	Раз в пять лет	0,011158	1708,15620	Расчётный метод
			0328	Углерод (Сажа)	Раз в пять лет	0,005833	892,98437	Расчётный метод
			0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	Раз в пять лет	0,009167	1403,27428	Расчётный метод
			0337	Углерод оксид	Раз в пять лет	0,060000	9185,03462	Расчётный метод
			0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	Раз в пять лет	1,08E-07	0,01653	Расчётный метод
			1325	Формальдегид	Раз в пять лет	0,001250	191,35489	Расчётный метод
			2732	Керосин	Раз в пять лет	0,030000	4592,51731	Расчётный метод

## **15.2 Производственный экологический мониторинг состояния атмосферного воздуха**

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов хозяйствующего субъекта осуществляется на основании Федерального закона от 04.05.1999г. №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест». В рамках контроля соблюдения гигиенических нормативов качества атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов хозяйствующего субъекта оценивается качество атмосферного воздуха в зоне воздействия выбросов на окружающую среду. Для осуществления мониторинга состояния атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов хозяйствующего субъекта разрабатывается план-график мониторинга состояния атмосферного воздуха.

### **15.2.1 Период строительства**

#### **15.2.1.1 Расположение пунктов контроля**

В соответствии с требованиями СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест» в жилой зоне и на других территориях проживания должны соблюдаться ПДК и 0,8 ПДК - в местах массового отдыха населения, на территориях размещения лечебно-профилактических учреждений длительного пребывания больных и центров реабилитации. К местам массового отдыха населения следует отнести территории, выделенные в генпланах городов, схемах районной планировки и развития пригородной зоны, решениях органов местного самоуправления для организации крупных зон, размещения санаториев, домов отдыха, пансионатов, баз туризма, дачных и садово-огородных участков, организованного отдыха населения (городские пляжи, парки, спортивные базы и сооружения на открытом воздухе).

В соответствии с данными расчета рассеивания загрязняющих веществ (см. Главу 3 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды») в зоне влияния выбросов в период строительства берегового участка газопровода в таблице 15.2-1 представлен перечень близлежащих территорий, для которых должны соблюдаться гигиенические критерии качества атмосферного воздуха ПДК и 0,8 ПДК (в долях), а также перечень расчетных точек, для которых был выполнен анализ результатов рассеивания.

**Таблица 15.2-1 Перечень территорий и расчетных точек, расположенных в зоне воздействия намечаемой хозяйственной деятельности**

№ расчетной точки	Описание расположения расчетной точки	Комментарий
1	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
2	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
3	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
4	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
5	на границе жилой зоны	Пансионат "Шингари"
6	на границе жилой зоны	Перспективная жилая застройка коттеджного поселка «Лесная поляна»
7	на границе жилой зоны	Лечебно-оздоровительный комплекс ЮВЖД "Дон"
8	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
9	на границе жилой зоны	с. Варваровка г/к Анапа
10	на границе жилой зоны	СНТ "Зеленая роща"
11	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
12	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
13	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа
14	на границе охранной зоны	Граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа

Согласно данным расчета приземных концентраций загрязняющих веществ (см. Главу 3 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды») максимальное негативное воздействие будет оказано по диоксиду азота: 0,94 от 0,8 ПДК м/р в расчетной точке № 14 (граница зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа). Значения концентраций для всех остальных загрязняющих веществ не превышает 0,83 от 0,8 ПДК в расчетных точках. Значения расчетных приземных концентраций загрязняющих веществ во всех расчетных точках представлены в Главе 3 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть»

- 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

Мониторинг состояния атмосферного воздуха целесообразно выполнить в точках: 5, 6, 9, 11, 14. В указанных точках анализы проб атмосферного воздуха будут наиболее показательными по сравнению с остальными, не включенными в перечень контроля состояния атмосферного воздуха в период строительства берегового участка газопровода.

Местоположение точек мониторинга состояния атмосферного воздуха в период строительства берегового участка газопровода представлено в приложении Е Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Графическая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

#### **15.2.1.2 Перечень контролируемых параметров**

Перечень веществ, подлежащих контролю в рамках мониторинга состояния атмосферного воздуха на границах территорий, для которых должны соблюдаться гигиенические критерии качества атмосферного воздуха ПДК и 0,8 ПДК (в долях ПДК), представлен в таблице 15.2-2 «План-график мониторинга состояния атмосферного воздуха в период строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»».

Одновременно с отбором проб атмосферного воздуха в рамках мониторинга состояния атмосферного воздуха необходимо определять следующие метеопараметры:

- Скорость ветра (м/с);
- Направление ветра (градусы);
- Температура воздуха (°С);
- Относительная влажность воздуха (%);
- Атмосферное давление (Па);
- Атмосферные явления.

#### **15.2.1.3 Периодичность контроля**

Мониторинг состояния атмосферного воздуха в период строительства берегового участка газопровода необходимо выполнить в период интенсивного ведения строительных работ. Отбор проб атмосферного воздуха в пунктах мониторинга атмосферного воздуха принято выполнять в течение 5 суток с обязательным отбором проб в 7, 13, 19, 01 часов (полная программа), допускается смещение всех сроков наблюдений на один час. Отбор проб при определении приземной концентрации примеси в атмосфере проводят на высоте от 1,5 до 3,5 м от поверхности земли.

Учитывая данные о последовательности производства работ на береговом участке газопровода Книги 2 «Береговой участок газопровода» - 16/13/2013-П-ПОС1.2 и Книги 3 «Микротоннель» - 16/13/2013-П-ПОС1.3 Части 1 «Проект организации строительства» в составе раздела 5 «Проект организации строительства», а также данные Главы 3 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» в части определения периода максимальной техногенной нагрузки на атмосферный воздух, а также отсутствие равномерности выбросов от производства строительных работ во времени, мониторинг состояния атмосферного воздуха целесообразно выполнять ежегодно.

Периодичность проведения мониторинга состояния атмосферного воздуха приведена в таблице 15.2-2 «План-график мониторинга состояния атмосферного воздуха в период строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»».

#### **15.2.1.4 Методология работ**

Конкретные требования к способам и средствам отбора проб, необходимым реактивам, условиям хранения и транспортирования образцов, индивидуальным для каждого загрязняющего вещества, устанавливаются в нормативно-технических документах на методы определения загрязняющих веществ.

Рекомендуемые методы наблюдений в рамках мониторинга состояния атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов хозяйствующего субъекта в период строительства берегового участка газопровода представлены в таблице 15.2-2 «План-график мониторинга состояния атмосферного воздуха в период строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»». При этом лабораторный анализ отобранных проб при непосредственном выполнении мониторинга атмосферного воздуха должен осуществляться лабораторией, имеющей аттестат государственной аккредитации в соответствующей области исследований, а нижний предел диапазона измерений применяемых методик должен быть не выше 0,8 ПДК исследуемого вещества.

**Таблица 15.2-2 План-график мониторинга состояния атмосферного воздуха в период строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»**

Контрольная точка		Контролируемое вещество		Расчетная концентрация в атмосферном воздухе, доли от 0,8 ПДК	Метеоусловия		Периодичность мониторинга	Кем осуществляется контроль	Методика проведения контроля
Номер	Описание расположения точки	Код	Наименование		Направление ветра, град.	Скорость, м/с			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	На границе пансионата «Шингари» и места массового отдыха людей – Шингарь (согласно распоряжения главы муниципального образования город-курорт Анапа от 25.05.2009 №769-р)	0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,60	12	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0337	Углерод оксид	0,46	13	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,16	8	0,9	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНДФ 13.1.34-02
		1325	Формальдегид	0,29	294	7	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНДФ 13.1.41-03
6	На границе коттеджного поселка "Лесная поляна"	0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,83	130	12	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0337	Углерод оксид	0,47	95	0,6	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,24	128	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНДФ 13.1.34-02
		1325	Формальдегид	0,30	131	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНДФ 13.1.41-03



Контрольная точка		Контролируемое вещество		Расчетная концентрация в атмосферном воздухе, доли от 0,8 ПДК	Метеоусловия		Периодичность мониторинга	Кем осуществляется контроль	Методика проведения контроля
Номер	Описание расположения точки	Код	Наименование		Направление ветра, град.	Скорость, м/с			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	На границе жилой зоны с. Варваровка	0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,64	165	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0337	Углерод оксид	0,47	89	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,16	184	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНДФ 13.1.34-02
		1325	Формальдегид	0,29	90	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНДФ 13.1.41-03
11	На границе зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа	0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,73	264	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0337	Углерод оксид	0,48	3	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,16	260	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНДФ 13.1.34-02
		1325	Формальдегид	0,30	326	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНДФ 13.1.41-03
14	На границе зоны горно-санитарной охраны города курорта Анапа	0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,94	173	0,8	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0337	Углерод оксид	0,5	173	0,8	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98

Контрольная точка		Контролируемое вещество		Расчетная концентрация в атмосферном воздухе, доли от 0,8 ПДК	Метеоусловия		Периодичность мониторинга	Кем осуществляется контроль	Методика проведения контроля
Номер	Описание расположения точки	Код	Наименование		Направление ветра, град.	Скорость, м/с			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
								лаборатория	
		0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,16	216	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНДФ 13.1.34-02
		1325	Формальдегид	0,30	172	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНДФ 13.1.41-03

Примечание: По данным о фактических концентрациях 0333 - Дигидросульфида (Сероводорода) и 0325 - Формальдегида требуется выполнить анализ значения концентрации 6035 – Сероводород, формальдегид

## 15.2.2 Период эксплуатации

Источниками загрязнения атмосферного воздуха в период эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» являются: свеча стравливания газа (период штатного режима эксплуатации); аварийный дизельный генератор, автотранспорт, курсирующий на площадке крановых узлов, резервуар с дизельным топливом и азотная станция (период аварийного режима эксплуатации), согласно данным Главы 3 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 1 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

### 15.2.2.1 Расположение пунктов контроля

В соответствии с положениями Приложения 1 к п. 2.7. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» для оценки загрязнения окружающей среды были выбраны 2 расчетные точки на границах зоны санитарного разрыва - №15 и №16 для которых должны соблюдаться гигиенические критерии качества атмосферного воздуха – 1 ПДК (см. Главу 3 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды»).

В таблице 15.2-1 представлен перечень близлежащих территорий (за исключением указанных выше точек №15 и №16), для которых должны соблюдаться гигиенические критерии качества атмосферного воздуха 1ПДК и 0,8 ПДК (в долях) - в местах массового отдыха населения, на территориях размещения лечебно-профилактических учреждений длительного пребывания больных и центров реабилитации (СанПиН 2.1.6.1032-01 «Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест»). К местам массового отдыха населения следует отнести территории, выделенные в генпланах городов, схемах районной планировки и развития пригородной зоны, решениях органов местного самоуправления для организации крупных зон, размещения санаториев, домов отдыха, пансионатов, баз туризма, дачных и садово-огородных участков, организованного отдыха населения (городские пляжи, парки, спортивные базы и сооружения на открытом воздухе).

Согласно данным расчета приземных концентраций загрязняющих веществ (см. Главу 3 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды») максимальное негативное воздействие будет оказано по диоксиду азота 0,75 от 0,8 ПДКм/р в расчетной точке № 16. Значения концентраций для всех остальных загрязняющих веществ не превышает 0,75 от 0,8 ПДК, как в точке №16,

так и в точке №15. Значения расчетных приземных концентраций загрязняющих веществ в расчетных точках представлены в Главе 3 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

Мониторинг состояния атмосферного воздуха целесообразно выполнить в точках: 9, 14, 15.

Проведение мониторинга состояния атмосферного воздуха в точке №9 обусловлено требованием СанПиН 2.1.6.1032-01: «Юридические лица, имеющие источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух, должны обеспечивать проведение лабораторных исследований за загрязнением атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов данного объекта».

Необходимость выполнения мониторинга состояния атмосферного воздуха в точке №14 обусловлено следующими факторами:

- северная граница территории округа санитарной охраны курорта г. Анапа расположена ближе к объекту загрязнения атмосферного воздуха, чем граница зоны санитарного разрыва;
- к границе территории округа санитарной охраны курорта г. Анапа предъявляются более жесткие требования к состоянию атмосферного воздуха – 0,8 ПДК, чем к границе зоны санитарного разрыва – 1 ПДК.

Проведение мониторинга состояния атмосферного воздуха в точках №15 и №16 обусловлено требованием к подтверждению расчетных параметров натурными измерениями (см. СанПиН 2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»). Однако наблюдение в точке №16 нецелесообразно по причине того, что указанная выше точка №14, в которой настоящими решениями предусмотрен отбор проб атмосферного воздуха, расположена ближе к источникам загрязнения атмосферного воздуха в одном направлении с точкой №16, соответственно, данные о фактических значениях приземных концентраций загрязняющих веществ в точке №14 будут презентативными и для границы зоны санитарного разрыва.

Местоположение точек мониторинга состояния атмосферного воздуха в период эксплуатации берегового участка газопровода представлено в приложении Е Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Графическая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

### 15.2.2.2 Перечень контролируемых параметров

Перечень веществ, подлежащих контролю в рамках мониторинга состояния атмосферного воздуха на границах территорий, для которых должны соблюдаться гигиенические критерии качества атмосферного воздуха ПДК и 0,8 ПДК (в долях ПДК), представлен в таблице 15.2-3 «План-график мониторинга состояния атмосферного воздуха в период эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»».

Одновременно с отбором проб атмосферного воздуха в рамках мониторинга состояния атмосферного воздуха необходимо определять следующие метеопараметры:

- Скорость ветра (м/с);
- Направление ветра (градусы);
- Температура воздуха (°С);
- Относительная влажность воздуха (%);
- Атмосферное давление (Па);
- Атмосферные явления.

### 15.2.2.3 Периодичность контроля

Мониторинг состояния атмосферного воздуха в период эксплуатации берегового участка газопровода необходимо выполнить в период проведения эксплуатационного обслуживания объекта. Отбор проб атмосферного воздуха в пунктах мониторинга атмосферного воздуха принято выполнять в течение 5 суток с обязательным отбором проб в 7, 13, 19, 01 часов (полная программа), допускается смещение всех сроков наблюдений на один час.

Учитывая данные о проведении профилактических работ на береговом участке газопровода в части определения периода максимальной техногенной нагрузки на атмосферный воздух, мониторинг состояния атмосферного воздуха целесообразно выполнять ежегодно.

Периодичность проведения мониторинга состояния атмосферного воздуха приведена в таблице 15.2-3 «План-график мониторинга состояния атмосферного воздуха в период эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»».

#### **15.2.2.4 Методология работ**

Отбор проб при определении приземной концентрации примеси в атмосфере проводят на высоте от 1,5 до 3,5 м от поверхности земли.

Конкретные требования к способам и средствам отбора проб, необходимым реактивам, условиям хранения и транспортирования образцов, индивидуальным для каждого загрязняющего вещества, устанавливаются в нормативно-технических документах на методы определения загрязняющих веществ.

Рекомендуемые методы наблюдений в рамках мониторинга состояния атмосферного воздуха в зоне влияния выбросов хозяйствующего субъекта и на границе зоны санитарного разрыва в период эксплуатации берегового участка газопровода представлены в Таблице 15.2-3 «План-график мониторинга состояния атмосферного воздуха в период эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)». При этом лабораторный анализ отобранных проб при непосредственном выполнении мониторинга атмосферного воздуха должен осуществляться лабораторией, имеющей аттестат государственной аккредитации в соответствующей области исследований, а нижний предел диапазона измерений применяемых методик должен быть не выше 0,8 ПДК исследуемого вещества.

**Таблица 15.2-3 План-график мониторинга состояния атмосферного воздуха в период эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»**

Контрольная точка		Контролируемое вещество		Расчетная концентрация в атмосферном воздухе, доли от 0,8 ПДК	Метеоусловия		Периодичность мониторинга	Кем осуществляется контроль	Методика проведения контроля
Номер	Описание расположения точки	Код	Наименование		Направление ветра, град.	Скорость, м/с			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
9	На границе жилой зоны с. Варваровка	0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,51	86	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0337	Углерод оксид	0,46	86	13	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		6035	Сероводород, формальдегид	0,32	89	3,8	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0410	Метан	0,08	89	3,9	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
14	На границе зоны горно-санитарной охраны города курорта Анапа	0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,77	164	0,8	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0337	Углерод оксид	0,47	156	1,6	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		6035	Сероводород, формальдегид	0,48	163	0,9	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0410	Метан	0,35	181	0,8	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф

Контрольная точка		Контролируемое вещество		Расчетная концентрация в атмосферном воздухе, доли от 0,8 ПДК	Метеоусловия		Периодичность мониторинга	Кем осуществляется контроль	Методика проведения контроля
Номер	Описание расположения точки	Код	Наименование		Направление ветра, град.	Скорость, м/с			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
								лаборатория	13.1:2:3.19-98
15	На границе зоны санитарного разрыва	0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	0,67	1,30	0,350	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0337	Углерод оксид	0,47	157	1,5	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		6035	Сероводород, формальдегид	0,47	26	8,20	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98
		0410	Метан	0,32	0	0,80	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	ПНД Ф 13.1:2:3.19-98



### **15.3 Производственный экологический мониторинг вредного физического воздействия на атмосферный воздух**

В соответствии с положениями Федерального закона от 04.05.1999г. N 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» вредное физическое воздействие на атмосферный воздух - это вредное воздействие шума, вибрации, ионизирующего излучения, температурного и других физических факторов, изменяющих температурные, энергетические, волновые, радиационные и другие физические свойства атмосферного воздуха, на здоровье человека и окружающую природную среду.

В рамках мониторинга вредного физического воздействия на атмосферный воздух настоящим документом предусмотрен контроль уровня шумового воздействия ввиду отсутствия (наличия ничтожно малых значений) воздействия прочих физических факторов, как в период строительства, так и в период эксплуатации берегового участка газопровода.

Уровень шума, создаваемый техническими средствами должен соответствовать требованиям санитарных норм - СН 2.2.4/2.1.8.562-96 «Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

#### **15.3.1 Период строительства**

##### **15.3.1.1 Расположение пунктов контроля**

В рамках мониторинга физических воздействий (вредного воздействия шума) на атмосферный воздух наблюдения целесообразно провести на границах близлежащих нормируемых территорий в пунктах мониторинга атмосферного воздуха для периода строительства, соответственно, в точках 5, 6, 9 (в точках 8, 11, 14 наблюдения за уровнем шумового воздействия проводить нецелесообразно ввиду отсутствия нормативных значений уровня шума для зоны санитарной охраны курорта Анапа).

Местоположение пунктов мониторинга шумового воздействия на атмосферный воздух представлено в приложении Е Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Графическая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

##### **15.3.1.2 Перечень контролируемых параметров**

В ходе проведения мониторинга физических воздействий на атмосферный воздух необходимо определить эквивалентный уровень звука и максимальный уровень звука, дБА.

Одновременно с измерением шума необходимо фиксировать следующие параметры:

- Характер шума (постоянный, колеблющийся, прерывистый, импульсный);
- Скорость ветра (м/с);
- Погодные условия.

### **15.3.1.3 Периодичность мониторинга**

Время и периодичность проведения контроля шумового воздействия на атмосферный воздух целесообразно совместить со временем и периодичностью проведения мониторинга загрязнения атмосферного воздуха.

Периодичность проведения мониторинга шумового воздействия на атмосферный воздух в период строительства берегового участка газопровода представлена в Таблице 15.3-1 «План-график мониторинга шумового воздействия на атмосферный воздух в период строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»».

### **15.3.1.4 Методология работ**

Мониторинг шумового воздействия на атмосферный воздух необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 23337-78 «Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий». Измерения уровня шумового воздействия проводят на высоте 1,2-1,5 м от уровня поверхности земли. Исследования не должны проводиться во время выпадения атмосферных осадков и при скорости ветра более 5 м/с. При скорости ветра от 1 до 5 м/с следует применять экран для защиты измерительного микрофона от ветра.

Измерения уровня шумового воздействия на атмосферный воздух должны осуществляться лабораторией, имеющей аттестат государственной аккредитации в соответствующей области исследований, а нижний предел диапазона измерений применяемого оборудования должен быть не выше максимально-допустимых значений.

Применяемое оборудование должно отвечать требованиям ГОСТ 17187-2010 (ИЕС 61672-1:2002) «Шумомеры» Часть 1. Технические требования.

**Таблица 15.3-1 План-график мониторинга шумового воздействия на атмосферный воздух в период строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»**

Контрольная точка		Контролируемые параметры	Периодичность мониторинга	Кем осуществляется контроль	Методика проведения контроля
Номер	Описание расположения точки				
1	2	3	4	5	6
5	На границе пансионата «Шингари» и места массового отдыха людей – Шингарь (согласно распоряжения главы муниципального образования город-курорт Анапа от 25.05.2009 №769-р)	эквивалентный уровень звука, дБА; максимальный уровень звука, дБА	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	в соответствии с ГОСТ 23337-78
6	На границе перспективной жилой застройки коттеджного поселка «Лесная поляна»				
9	На границе жилой зоны с. Варваровка				

## 15.3.2 Период эксплуатации

### 15.3.2.1 Расположения пунктов контроля

В рамках мониторинга физических воздействий на атмосферный воздух наблюдения целесообразно провести на границах близлежащих нормируемых территорий в пунктах мониторинга атмосферного воздуха для периода эксплуатации, соответственно только в точках 9, 15, 16 (в точке 14 наблюдения за уровнем шумового воздействия проводить нецелесообразно ввиду отсутствия нормативных значений уровня шума для зоны санитарной охраны курорта Анапа).

Местоположение пунктов мониторинга шумового воздействия на атмосферный воздух в период эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» представлено в приложении Е Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Графическая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

### 15.3.2.2 Перечень контролируемых параметров

В ходе проведения мониторинга физических воздействий на атмосферный воздух необходимо определить эквивалентный уровень звука и максимальный уровень звука, дБА.

Одновременно с измерением шума необходимо фиксировать следующие параметры:

- Характер шума (постоянный, колеблющийся, прерывистый, импульсный);
- Скорость ветра (м/с);
- Погодные условия.

### 15.3.2.3 Периодичность мониторинга

Время и периодичность проведения контроля шумового воздействия на атмосферный воздух целесообразно совместить со временем и периодичностью проведения мониторинга загрязнения атмосферного воздуха.

Периодичность проведения мониторинга шумового воздействия на атмосферный воздух в период эксплуатации берегового участка газопровода представлена в Таблице 15.3-2 «План-график мониторинга шумового воздействия на атмосферный воздух в период эксплуатации объекта».

#### **15.3.2.4 Методология работ**

Мониторинг шумового воздействия на атмосферный воздух необходимо проводить в соответствии с ГОСТ 23337-78 «Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий». Измерения уровня шумового воздействия проводят на высоте 1,2-1,5 м от уровня поверхности земли. Исследования не должны проводиться во время выпадения атмосферных осадков и при скорости ветра более 5 м/с. При скорости ветра от 1 до 5 м/с следует применять экран для защиты измерительного микрофона от ветра.

Измерения уровня шумового воздействия на атмосферный воздух должны осуществляться лабораторией, имеющей аттестат государственной аккредитации в соответствующей области исследований, а нижний предел диапазона измерений применяемого оборудования должен быть не выше максимально-допустимых значений.

Применяемое оборудование должно отвечать требованиям ГОСТ 17187-2010 (ИЕС 61672-1:2002) «Шумомеры» Часть 1. Технические требования.

**Таблица 15.3-2 План-график мониторинга шумового воздействия на атмосферный воздух в период эксплуатации объекта**

Контрольная точка		Контролируемые параметры	Периодичность мониторинга	Кем осуществляется контроль	Методика проведения контроля
Номер	Описание расположения точки				
1	2	3	4	5	6
9	На границе жилой зоны с. Варваровка	эквивалентный уровень звука, дБА; максимальный уровень звука, дБА	1 раз в год	Аккредитованная лаборатория	в соответствии с ГОСТ 23337-78
15	На границе зоны санитарного разрыва				
16	На границе зоны санитарного разрыва				

## **15.4 Производственный экологический контроль за соблюдением нормативов водопотребления и водоотведения**

### **15.4.1 Период строительства**

В качестве источника водоснабжения для хозяйственно-бытовых нужд используется привозная вода из близлежащих населенных пунктов. Доставка и хранение воды осуществляются автоцистерной. На питьевые нужды предусмотрено использование бутилированной привозной воды.

Общий объем водопотребления для площадки ДОУ и линейного участка и площадки строительства микротоннеля представлен в главе 5 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды», объем водоотведения условно принимается равным объему водопотребления.

Вода, использованная для хозяйственно-бытовых нужд, собирается в герметичные емкости, которые по мере заполнения вывозятся на ближайшие очистные сооружения (по договору).

Вода на производственно-технические нужды (заправка охлаждающих систем двигателей, мытья колес и днищ автотехники) будет также завозиться автоцистерной из ближайшего населенного пункта. Кроме того, планируется использование очищенного поверхностного стока для площадки ДОУ и для площадки микротоннеля. Проектом не предусмотрен сброс неочищенных производственно-технических сточных вод в природную среду.

Общий объем водопотребления на производственно-технические нужды на этапе строительства представлен в главе 5 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

Для гидроиспытаний подводных газопроводов предусмотрено использование привозной пресной воды в объеме 500 м<sup>3</sup>. После проведения гидроиспытаний вода перекачивается на ЛОС, установленные на площадке ДОУ, а в дальнейшем сбрасывается во временный водоток, протекающий в щели Графова.

Для строительства микротоннеля вода будет использована для:

- приготовления бентонитового раствора (вода расходуется безвозвратно);
- заполнения микротоннеля пресной водой;
- приготовления раствора для забутовки (тампонирования) тоннелей.

Вода, потребляемая при проходке микротоннелей и тампонировании, относится к безвозвратным потерям.

Хранение воды для нужд строительства микротоннеля предусмотрено в 4-х амбарах-накопителях общим объемом 7000 м<sup>3</sup>. Доставка воды будет осуществляться автоцистерной из ближайшего населенного пункта. Кроме того, в накопительные амбары предусмотрено поступление очищенных поверхностных вод из ЛОС, расположенных на площадке микротоннелирования.

По окончании строительства вода из накопительных амбаров после прохождения ЛОС будет сброшена в безымянный ручей, являющийся левым притоком р. Шингарь.

Таким образом, на площадке ДООУ сброс нормативно-очищенных сточных вод во временный водоток, протекающий в щели Графова, будет происходить в следующих случаях:

- перелива из резервуара накопления очищенных сточных вод;
- перелива из резервуара накопления очищенных сточных вод после проведения гидроиспытаний;
- при ликвидации резервуара накопления очищенных сточных вод по окончании строительства.

А на площадке микротоннелирования сброс нормативно-очищенных вод будет производиться в безымянный левый приток р. Шингарь после выполнения откачки воды, используемой для уравнивания водяных столбов и исключения вовлечения в оборот соленых вод, из четвертого (последнего) микротоннеля, ее очистки на ЛОС, что сопровождается ликвидацией амбаров для хранения воды на производственно-технические нужды.

Согласно п.2 документа «Порядок ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных вод и (или) дренажных вод, их качества» (далее по тексту Порядок), утвержденного Приказом Минприроды России от 08.07.2009 № 205 (в ред. от 19.03.2013), обязанность ведения учета объема сброса сточных вод, а также их качества возлагается на юридическое лицо, которому предоставлено право пользования водным объектом в целях забора (изъятия) водных ресурсов и сброса сточных вод.

Поскольку право пользования водным объектом в целях сброса сточных вод и соответствующие им нормативы согласуются в отдельном установленном порядке, решения настоящей главы являются предложением к организации производственного экологического контроля за соблюдением нормативов сброса сточных вод на этапе строительства берегового участка газопровода.



#### **15.4.1.1 Расположение пунктов контроля**

Ввиду отсутствия в составе ЛОС средств измерения расхода воды и наличия насосного оборудования, контроль объема сбрасываемых нормативно-очищенных сточных вод будет производиться расчетным методом, что допускается п.9 Порядка: «в случае отсутствия технической возможности установки средств измерений объем сбрасываемых сточных вод определяется исходя из времени работы и производительности технических средств (насосного оборудования), норм водоотведения или с помощью других методов».

Согласно п.10 указанного выше Порядка состав и свойства сбрасываемых сточных вод определяются отдельно на каждом выпуске их в водные объекты.

Однако учитывая тот факт, что сброс нормативно-очищенных сточных вод от площадки ДООУ в водный объект имеет непостоянный характер в виду того, что перелив воды из резервуара накопления очищенных сточных вод находится в прямой зависимости от неравномерного поступления ливневых стоков на ЛОС, отбор проб воды для анализа состава и свойств сбрасываемых сточных вод необходимо выполнить непосредственно в резервуаре накопления очищенных сточных вод.

Отбор проб воды для анализа состава и свойств сбрасываемых сточных вод от площадки микротоннелирования необходимо выполнить на выпуске в водный объект.

Кроме того, на каждом объекте-водоприемнике необходимо организовать отбор проб выше и ниже по течению от места сброса нормативно-очищенных сточных вод. При этом в соответствии с РД 52.24.309-2011 «Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши» фоновый створ рекомендуется располагать в 1 км выше по течению, однако, ввиду значительной хозяйственной освоенности территории, а также масштаба строительства необходимо сместить пункты наблюдательной сети в сторону потенциального источника воздействия чтобы исключить влияние иных от рассматриваемых настоящей проектной документацией антропогенных источников. Соответственно, местоположение пунктов отбор проб следующее: 600 м выше места пересечения трассой и на 400 м ниже по течению от места перехода. Отбор проб в объектах-водоприемниках необходимо выполнять совместно с отбором проб нормативно-очищенных сточных вод. На водотоках (объектах-водоприемниках нормативно-очищенных сточных вод) на поперечном створе устанавливается 1 пункт отбора проб. Отбор проб осуществляется с поверхностного горизонта, так как глубины указанных объектов составляет менее 5 метров.

#### **15.4.1.2 Перечень контролируемых параметров**

Основными контролируемыми параметрами отводимых нормативно-очищенных стоков являются:

- объем сбрасываемых нормативно-очищенных сточных вод;
- состав и свойства сбрасываемых нормативно-очищенных сточных вод: температура, цветность, прозрачность, запах, водородный показатель (рН), взвешенные вещества, биохимическое потребление кислорода за 5 суток (БПК<sub>5</sub>), концентрация нефтепродуктов.

Перечень контролируемых параметров поверхностных вод в объектах-водоприемниках следующий:

- гидрологические показатели: расход воды, скорость течения;
- температура, цветность, прозрачность, запах, водородный показатель (рН), взвешенные вещества, биохимическое потребление кислорода за 5 суток (БПК<sub>5</sub>), концентрация нефтепродуктов.

Объемы и состав сброса нормативно-очищенных сточных вод должны соответствовать утвержденным в установленном порядке нормативам. Качество сбрасываемых вод должно соответствовать требованиям Приказа Федерального агентства по рыболовству № 20 от 18 января 2010 г. «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения».

#### **15.4.1.3 Периодичность контроля**

Периодичность контроля соблюдения нормативов допустимых сбросов – 1 раз в месяц. Так как отбор проб в объектах-водоприемниках необходимо выполнять совместно с отбором проб нормативно-очищенных сточных вод, периодичность для указанного вида работ – 1 раз в месяц.

#### **15.4.1.4 Методология работ**

Ввиду отсутствия в составе ЛОС средств измерения расхода воды и наличия насосного оборудования, контроль объема сбрасываемых нормативно-очищенных сточных вод будет производиться расчетным методом, что допускается п.9 Порядка: «в случае отсутствия технической возможности установки средств измерений объем сбрасываемых сточных вод определяется исходя из времени работы и производительности технических средств (насосного оборудования), норм водоотведения или с помощью других методов». В случае применения иных типов локальных очистных сооружений, качество очистки сточных вод которых должно быть не ниже заявленной в настоящей проектной документации, в комплекте со средствами измерения расхода воды учет объем сброса сточных вод должен производиться средствами измерений,

внесенными в Государственный реестр средств измерений. Средства измерения подлежат поверке в случаях и в порядке, установленных законодательством Российской Федерации.

Определение химического состава сбрасываемых сточных вод (концентраций присутствующих в водах загрязняющих веществ) должно производиться с периодическим отбором проб и производством химических анализов отобранных проб.

Для проведения химических анализов используются методики, допущенные к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей среды, и внесенные в государственный реестр методик количественного химического анализа (РД 52.18.595-96 (с изменениями 28.10.2009) «Федеральный перечень методик выполнения измерений допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды»).

Применяемые средства измерений должны подвергаться периодической поверке территориальными органами государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

#### **15.4.2 Период эксплуатации**

Ввиду того, что положения главы 5 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» констатируют незначительное воздействие на водную среду и предусматривают предложения к нормативам допустимых сбросов только для периода строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» разработка предложений к производственному экологическому контролю за соблюдением нормативов водоотведения на этапе эксплуатации не производится.

### **15.5 Мониторинг воздействия на поверхностные воды**

#### **15.5.1 Период строительства**

Мониторинг поверхностных вод организуется с целью обеспечения благоприятных условий водопользования и экологического благополучия при строительстве строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» с учетом положений ГОСТ 17.1.3.07-82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков», ГОСТ 17.1.3.13-86 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения», СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод».

### 15.5.1.1 Расположение пунктов контроля

Гидрографическая сеть участка проектируемого строительства представлена тремя водотоками, относящимися к бассейну Черного моря: р. Шингарь; временный водоток б/н, левый приток р. Шингарь; безымянный временный водоток, протекающий в Графовой щели (правых притоков р. Сукко).

Мониторинг качества поверхностных вод будет осуществляться на данных водных объектах.

Согласно сведениям главы 5 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» воздействие на реку Шингарь не прогнозируется, однако учитывая рыбохозяйственное значение данного водного объекта, сеть пунктов мониторинга будет охватывать рассматриваемый водоток для подтверждения отсутствия воздействия, декларированного в ОВОС.

Временный водоток без названия, являющийся левым притоком р. Шингарь, согласно данным главы 5 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» будет подвергаться незначительному воздействию, связанному с возможностью поступления загрязненного поверхностного стока с прилегающей территории, на которой расположены площадки строительства микротоннеля, подготовки плетей и строительства линейных участков газопровода. В рамках мероприятий по предотвращению загрязнения поверхностных вод планируется создание системы лотков и колодцев для перехвата поверхностного ливневого и талового стока на площадке микротоннельрования и направления в локальные очистные сооружения для соответствующей очистки. Тем не менее, принимая во внимание, что водоток является притоком реки Шингарь, обладающей рыбохозяйственной ценностью, планируется проведение мониторинга состояния вод.

Временный водоток, протекающий в щели Графова, подвержен воздействию в связи с его непосредственным переходом трассой газопровода траншейным способом. Работы по прокладке планируется проводить в безводный период. Однако в случае прохождения ливневых дождей по завершению строительства перехода возможно загрязнение ручья, являющегося приемником вод временного водотока.

На каждом из перечисленных водотоков устанавливается не менее двух створов наблюдений за качеством вод поверхностных водных объектов:

- фоновый, расположенный вне зоны влияния строительства;
- контрольный, расположенный ниже по течению от источника воздействия.

В соответствии с РД 52.24.309-2011 «Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши» фоновый створ рекомендуется располагать в 1 км выше по течению, однако, ввиду значительной хозяйственной освоенности территории, а также масштаба строительства необходимо сместить пункты наблюдательной сети в сторону потенциального источника воздействия чтобы исключить влияние иных от рассматриваемых настоящей проектной документацией антропогенных источников.

Соответственно, местоположение пунктов мониторинга воздействия на водные объекты можно охарактеризовать так:

- для реки Шингарь - контрольный не далее 350 метров и фоновый не далее 100 метров от границ временного землеотвода в районе расположения площадки микротоннелирования;
- для временного водотока без названия, являющегося левым притоком р. Шингарь - в 150 м выше от места впадения ручья в р. Шингарь и в 600 м выше по течению от устья.
- для временного водотока, протекающего в Графовой щели - на 600 м выше места пересечения трассой и на 400 м ниже по течению от места перехода (для наблюдений за воздействием, которое может быть оказано при переходе русла временного водотока).

Местоположение точек мониторинга в период строительства берегового участка газопровода представлено в приложении Е Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Графическая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

#### **15.5.1.2 Перечень контролируемых параметров**

Состав контролируемых показателей определен с учетом положений ГОСТ 17.1.3.07-82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков», СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», РД Росгидромета 52.24.309-2011 «Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши».

Перечень контролируемых параметров поверхностных вод включает в себя:

- гидрологические показатели: расход воды, скорость течения;
- гидрохимические показатели: температура, цветность, прозрачность, запах, растворенный кислород, взвешенные вещества, водородный показатель (рН), окислительно-восстановительный потенциал (Eh), общая минерализация;

- макрокомпоненты: хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, кальций, магний, натрий, калий;
- химическое потребление кислорода (ХПК);
- биохимическое потребление кислорода за 5 суток (БПК<sub>5</sub>);
- концентрация биогенных элементов – аммонийных, нитритных и нитратных ионов, фосфатов, железа общего, кремния;
- концентрация широко распространенных загрязняющих веществ – нефтепродуктов, поверхностно-активных веществ (АПАВ), летучих фенолов, тяжелых металлов (медь, свинец, кадмий, ртуть) и мышьяка;
- микробиологические показатели: возбудители кишечных инфекций (сальмонелла), жизнеспособных яиц гельминтов, ОКБ (общие колиформные бактерии), ТКБ (термотолерантные колиформные бактерии), колифагов;
- хлорорганических пестицидов (изомеры гексахлорциклогексана, ДДТ и его метаболиты), полихлорированных бифенилов (ПХБ) и бенз(а)пирена.

Необходимость наблюдений за содержанием хлорорганических пестицидов (изомеры гексахлорциклогексана, ДДТ и его метаболиты), полихлорированных бифенилов (ПХБ) и бенз(а)пирена обусловлена следующими факторами:

1. согласно материалам раздела 2.2.1 Книги 5 «Российский сектор. Участок берегового примыкания в районе г. Анапа. Технический отчет. Пояснительная записка» - 6976.101.004.21.14.05.01.05-1(1) и Приложений И.1, И.8 Книги 6 «Российский сектор. Участок берегового примыкания в районе г. Анапа. Технический отчет. Технические приложения» - 6976.101.004.21.14.05.01.06/1(3) Части 1 «Инженерно-экологические изыскания. Российский сектор» Тома 5 «Инженерно-экологические изыскания и археологические исследования» в поверхностных водах, донных отложениях, а также почвах участка строительства выявлены превышения допустимых концентраций для хлорорганических пестицидов (изомеры гексахлорциклогексана, ДДТ и его метаболиты), полихлорированных бифенилов (ПХБ) и бенз(а)пирена;
2. проводимые строительные работы приведут к возникновению следующих процессов:
  - переотложению донных отложений при строительстве перехода через временный водоток Графовой щели и активизации вторичных процессов загрязнения в системе вода – донные осадки;
  - нарушению почвенного покрова, усилению площадной эрозии и, как следствие, увеличению загрязняющих веществ в поверхностном стоке ливневых и талых вод.

Отдельно стоит выделить мониторинг изменения состояния экосистем водоохранных зон и прибрежных защитных полос водных объектов, проводимый в рамках инспекционного экологического контроля (ИЭК). При этом параметрами наблюдений будут:

- интенсивность и скорость береговой эрозии;
- подтопление и заболачивание берегов водного объекта;
- оползневые и обвальные явлениями;
- изменение площадей залуженных участков, участков под древесной и кустарниковой растительностью;
- развитие эрозионных процессов.

### 15.5.1.3 Периодичность контроля

Мониторинг воздействия на поверхностные воды в соответствии с положениями ГОСТ 17.1.3.07-82 «Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков» выполняется в основные фазы гидрологического режима.

Однако учитывая тот факт, что водоток без названия, являющийся левым притоком р. Шингарь и водоток, протекающий в Графовой щели, являются временными и имеют зимний пик стока, совпадающий с дождевым максимумом, указанный выше подход к периодичности отбора проб поверхностных вод не применим.

В этой связи для указанных выше временных водотоков мониторинг воздействия на поверхностные воды осуществляется:

- для временного водотока без названия, являющегося левым притоком р. Шингарь – ежеквартально в период строительно-монтажных работ по обустройству микротоннелей и прокладке линейной части газопровода;
- для временного водотока, протекающего в Графовой щели - по завершению строительных работ на переходах каждой трассой газопровода через указанный временный водоток в первый ливневой период, а также ежеквартально в период строительно-монтажных работ по обустройству площадки ДООУ и прокладке линейной части газопровода. Поскольку строительство переходов через временный водоток, протекающий в щели Графова, запланировано в безводный период, мониторинг вод в процессе непосредственного проведения строительно-монтажных работ не проводится.

Для реки Шингарь мониторинг воздействия на поверхностные воды решено также выполнять ежеквартально в период строительно-монтажных работ по обустройству микротоннелей и прокладке линейной части газопровода.

Обязательным требованием к периодичности отбора поверхностных вод является выполнение последнего цикла отбора проб по завершению строительства и проведению рекультивационных мероприятий в границах временного землеотвода для целей строительства.

#### **15.5.1.4 Методология работ**

Согласно требованиям РД 52.24.309-2011 на водотоках с однородными характеристиками химического состава на поперечном створе устанавливается 1 пункт отбора проб. Отбор проб осуществляется с поверхностного горизонта, так как глубины указанных водных объектов составляет менее 5 метров. Отбор, хранение и консервация проб поверхностных вод проводится в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб», ГОСТ Р 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков». Приборы, используемые для отбора поверхностных вод, должны соответствовать требованиям, изложенным в ГОСТ 17.1.5.04-81 «Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод».

Для проведения химических анализов используются методики, допущенные к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей среды, либо внесенные в государственный реестр методик количественного химического анализа (РД 52.18.595-96 (с изменениями 28.10.2009) «Федеральный перечень методик выполнения измерений допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды»).

Применяемые средства измерений должны подвергаться периодической поверке территориальными органами государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

#### **15.5.2 Период эксплуатации**

В основных технологических процессах на этапе эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» вода не используется.

По данным главы 5 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» пребывание обслуживающего персонала на площадке ДООУ носит кратковременный характер и осуществляется всего 2 раза в год.

Согласно положениям главы 5 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок»



Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» площадку ДОО предусмотрено оборудовать дренажными и водоотводными канавами для водоотведения поверхностного стока и сокращения количества выносимых примесей.

#### **15.5.2.1 Расположение пунктов контроля**

Поскольку нельзя исключить вероятность попадания поверхностного стока, отводимого с площадки ДОО по дренажным и водоотводным канавам, в протекающий рядом временный водоток в Графовой щели, необходимо проводить наблюдения за состоянием загрязнения его поверхностных вод.

На временном водотоке в Графовой щели устанавливается не менее двух створов наблюдений за качеством вод:

- фоновый, расположенный вне зоны влияния источника воздействия;
- контрольный, расположенный ниже по течению от источника воздействия.

В соответствии с РД 52.24.309-2011 «Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши» фоновый створ рекомендуется располагать в 1 км выше по течению, однако, ввиду значительной хозяйственной освоенности территории необходимо сместить пункты наблюдательной сети в сторону потенциального источника воздействия чтобы исключить влияние иных от рассматриваемых настоящей проектной документацией антропогенных источников.

Соответственно, фоновый створ расположен выше площадки ДОО (совпадает с пунктом для мониторинга состояния вод на этапе строительства - на 600 м выше места пересечения трассой газопровода, а контрольный створ планируется расположить на 400 м ниже по течению от места пересечения с газопроводом.

Местоположение точек мониторинга в период эксплуатации берегового участка газопровода представлено в приложении Е Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Графическая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

#### **15.5.2.2 Перечень контролируемых параметров**

Состав контролируемых показателей определен с учетом положений ГОСТ 17.1.3.07-82 «Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков», СанПиН 2.1.5.980-00 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод», РД Росгидромета 52.24.309-2011 «Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши».

Перечень контролируемых параметров поверхностных вод включает в себя:

- гидрологические показатели: расход воды, скорость течения;
- гидрохимические показатели: температура, цветность, прозрачность, запах, растворенный кислород, взвешенные вещества, водородный показатель (рН), окислительно-восстановительный потенциал (Eh), общая минерализация;
- химическое потребление кислорода (ХПК);
- биохимическое потребление кислорода за 5 суток (БПК<sub>5</sub>);
- концентрация широко распространенных загрязняющих веществ – нефтепродуктов, поверхностно-активных веществ (ПАВ), летучих фенолов, тяжелых металлов (медь, свинец, кадмий, ртуть) и мышьяка.

### 15.5.2.3 Периодичность контроля

Мониторинг воздействия на поверхностные воды соответствии с положениями ГОСТ 17.1.3.07-82 «Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков» выполняется в основные фазы гидрологического режима.

Однако учитывая тот факт, что водоток, протекающий в Графовой щели, является временными и имеет зимний пик стока, совпадающий с дождевым максимумом, указанный выше подход к периодичности отбора проб поверхностных вод не применим.

В этой связи для указанного выше временного водотока мониторинг воздействия на поверхностные воды осуществляется ежеквартально.

### 15.5.2.4 Методология работ

Согласно требованиям РД 52.24.309-2011 на водотоках с однородными характеристиками химического состава на поперечном створе устанавливается 1 пункт отбора проб. Отбор проб осуществляется с поверхностного горизонта, так как глубины указанных водных объектов составляет менее 5 метров. Отбор, хранение и консервация проб поверхностных вод проводится в соответствии с требованиями, изложенными в ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб», ГОСТ Р 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков». Приборы, используемые для отбора поверхностных вод, должны соответствовать требованиям, изложенным в ГОСТ 17.1.5.04-81 «Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природных вод».

Для проведения химических анализов используются методики, допущенные к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей среды, либо внесенные в государственный реестр методик количественного химического анализа (РД 52.18.595-96 (с изменениями 28.10.2009) «Федеральный перечень методик

выполнения измерений допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды»).

Применяемые средства измерений должны подвергаться периодической проверке территориальными органами государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

## **15.6 Мониторинг воздействия на донные отложения**

В процессе производственного экологического мониторинга помимо поверхностных вод также ведется мониторинг донных отложений водных объектов, пересекаемых системой трубопроводов (временный водоток в Графовой щели, р. Шингарь), а также левого безымянного притока р. Шингарь ввиду того, что донный осадок является депонирующей средой для загрязняющих воду веществ. При попадании поллютантов в природные водоемы они в силу естественных процессов аккумулируются в донном осадке и длительное время сохраняются, являясь источниками вторичного загрязнения водного объекта при механическом воздействии, особенно в процессе земляных работ при переходе водотоков траншейным способом.

### **15.6.1 Период строительства**

#### **15.6.1.1 Расположение пунктов контроля**

Согласно положениям РД 52.24.309-2011 «Организация и проведение режимных наблюдений за состоянием и загрязнением поверхностных вод суши» и РД 52.24.609-99 «Методические указания. Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях» пункты мониторинга донных отложений должны совпадать с пунктами мониторинга поверхностных вод.

#### **15.6.1.2 Перечень контролируемых параметров**

Перечень контролируемых параметров составлен на основании положений РД 52.24.609-99 «Методические указания. Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях» и включает в себя:

- гранулометрический состав;
- визуальные физические свойства: цвет, запах, консистенция, включения;
- температура, водородный показатель (рН);
- нефтепродукты, фенолы, ПАУ (в т.ч. бенз(а)пирен);
- содержание тяжелых металлов – медь, свинец, кадмий, ртуть;
- мышьяк;

- ХОП (изомеры ГХЦГ; ДДТ и его метаболиты);
- полихлорированные бифенилы (ПХБ).

Необходимость наблюдений за содержанием полихлорированных бифенилов (ПХБ) и обусловлена следующими факторами:

1. согласно материалам раздела 2.2.1 Книги 5 «Российский сектор. Участок берегового примыкания в районе г. Анапа. Технический отчет. Пояснительная записка» - 6976.101.004.21.14.05.01.05-1(1)) и Приложений И.1, И.8 Книги 6 «Российский сектор. Участок берегового примыкания в районе г. Анапа. Технический отчет. Технические приложения» - 6976.101.004.21.14.05.01.06/1(3) Части 1 «Инженерно-экологические изыскания. Российский сектор» Тома 5 «Инженерно-экологические изыскания и археологические исследования» в поверхностных водах, донных отложения, а также почвах в районе расположения берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» выявлены превышения допустимых концентрация для полихлорированных бифенилов (ПХБ);
2. существует вероятность попадания ПХБ в донные отложения в результате вторичного загрязнения через нарушение почвенного покрова в период производства строительных работ, усиление площадной эрозии и, как следствие, увеличению загрязняющих веществ в поверхностном стоке ливневых и талых вод и активизации вторичных процессов загрязнения в системе вода – донные осадки.

### **15.6.1.3 Периодичность контроля**

Поскольку донные отложения являются универсальной депонирующей средой, и как следствие источником вторичного загрязнения водного объекта в случае содержания в донных осадках высоких концентраций поллютантов, комплексную и наиболее достоверную оценку воздействия строительно-монтажных работ на состав донных отложений можно получить на этапе завершения строительства берегового участка газопровода.

### **15.6.1.4 Методология работ**

Отбор, консервация и хранение проб донных отложений, а также технические средства, используемые для отбора проб донных отложений, должны соответствовать требованиям ГОСТ 17.1.5.01-80 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность».

Пробы донных отложений отбираются из верхнего слоя донных отложений (0-5 см). Непосредственно после отбора пробы помещаются в специальные герметичные

контейнеры из инертных материалов и при необходимости консервируются замораживанием.

Определение физико-механических параметров проводится в соответствии с ГОСТ 12536-79 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава». Для проведения химических анализов используются методики, допущенные к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей среды, либо внесенные в государственный реестр методик количественного химического анализа (РД 52.18.595-96 (с изменениями 28.10.2009) «Федеральный перечень методик выполнения измерений допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды»).

В связи с отсутствием каких-либо законодательно установленных в РФ нормативов содержания загрязняющих веществ в донных отложениях критериями оценки служат следующие величины:

- фоновые показатели, определяемые для водотоков на створе, расположенном выше по течению от объекта строительства;
- уровень, установленный для донных отложений водных объектов на этапе инженерно-экологических изысканий;
- допустимые концентрации (ДК) нефтепродуктов, фенолов и ПАУ в почвах водоохраных зон (Приложение Б к СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства»);
- ПДК валовые бенз(а)пирена, ртути, мышьяка и свинца в почвах (ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве»);
- ОДК металлов, ПДК для валовых форм которых не установлены: меди и кадмия в почвах аналогичного механического состава (ГН 2.1.7.2511-09 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве»).

### **15.6.2 Период эксплуатации**

В связи с тем, что при эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» воздействие на донные отложения будет минимальным, проведение экологического мониторинга воздействия на донные отложения в этот период не требуется.

## 15.7 Мониторинг воздействия на геологическую среду

Мониторинг геологической среды соответствует требованиям следующих нормативных документов: ГОСТ Р 22.1.06-99 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование опасных геологических явлений и процессов. Общие требования», ГОСТ Р 22.1.08-99 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Мониторинг и прогнозирование опасных гидрологических явлений и процессов. Общие требования».

Мониторинг геологической среды выполняется с целью:

- оценки эффективности природоохранных мероприятий и общего уровня экологической безопасности;
- оценки развития и протекания опасных геологических процессов;
- получения информации для принятия решений по проведению своевременных инженерно-защитных и природоохранных мероприятий.

Основными задачами мониторинга геологической среды являются:

- наблюдения за состоянием геологической среды;
- анализ, обработка и хранение собираемой информации;
- разработка рекомендаций по охране и рациональному использованию геологической среды;
- оптимизация наблюдательной сети.

На береговом участке в ходе инженерных изысканий (Книга 1 «Технический отчет по инженерным изысканиям. Текстовая часть» - 6976.101.004.21.14.19.03.01 Части 3 «Сухопутный участок» Тома 19 «Итоговый технический отчет по инженерным изысканиям (Российский сектор)») и экологических изысканий (Книга 3 «Технический отчет. Пояснительная записка» - 6976.101.004.21.14.05.01.03-2 Части 1 «Инженерно-экологические изыскания. Российский сектор» Тома 5 «Инженерно-экологические изыскания и археологические исследования») были выявлены, как опасные экзогенные, так и опасные эндогенные геологические процессы. Следовательно, работы по мониторингу геологической среды на береговом участке газопровода можно разделить на два вида:

- Мониторинг опасных экзогенных геологических процессов и гидрогеологических явлений (ОЭГПиГЯ);
- Мониторинг опасных эндогенных процессов.

## **15.7.1 Мониторинг опасных экзогенных процессов и гидрогеологических явлений (ОЭГПиГЯ)**

### **15.7.1.1 Период строительства**

#### **15.7.1.1.1 Расположение пунктов контроля**

По результатам инженерных и экологических изысканий в соответствии с соответствующими нормативными документами (СНиП 22-02-2003 и 22-01-95, СП 11-103-97, ГОСТ Р 22.1.06-99, 22.0.03-95 ) на территории строительства были выявлены следующие ОЭГПиГЯ:

- осыпи и обвалы;
- оползни;
- овражная (линейная) и плоскостная эрозия;
- русловая эрозия;
- суффозия;
- карст;
- затопление и заболачивание;
- абразия;
- сели.

Интенсивность проявления экзогенных геологических процессов на отдельных участках сильная с пораженностью отдельными видами ОЭГПиГЯ (более 25%) и средней пораженностью (3-10%) на остальной площади.

Среди выявленных ОЭГПиГЯ на участке траншейной прокладки особое внимание следует уделить овражной (линейной) эрозии и возможному подтоплению на участке перехода газопровода через овраг Графова щель.

На участке микротоннелей особое внимание при мониторинге геологической среды стоит уделить долине малой реки Шингарь, по которой простирается одноименный «Шингарский» разлом.

На мористом береговом склоне в коридоре трассы расположен крупный многоярусный сейсмогравитационный оползень, за состоянием которого рекомендуется наблюдать в рамках мониторинга ОЭГПиГЯ. Особое внимание следует уделить наблюдениям за процессом абразии и разрушением берегового уступа - клифа.

Расположение зон мониторинга ОЭГПиГЯ представлено в приложении Е Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Графическая часть» - 16/13/2013-П-Раздел 7 Мероприятия по охране окружающей среды  
Часть 2 Береговой участок

ООС2.БУ1.2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

### 15.7.1.1.2 Перечень контролируемых параметров

Состав контролируемых показателей по всем процессам разработан на базе соответствующих нормативных документов (ГОСТ Р 22.1.06-99; ГОСТ Р 22.1.08-99) и представлен в таблице 15.7-1.

**Таблица 15.7-1 Перечень контролируемых параметров**

Процесс	Контролируемые параметры
Обвал и осыпи	Геометрические размеры; Площадь проявления на одном участке, м <sup>2</sup> ; Объем обвальной (осыпавшейся) массы, м <sup>3</sup> ; Частота проявления, ед/год; Приращение площади и объема участка, подверженного процессам; Вероятностная оценка сейсмического, геодинамического и техногенного воздействий.
Оползни	Геометрические размеры; Площадь проявления на одном участке, м <sup>2</sup> ; Объем сместившейся массы, м <sup>3</sup> ; Скорость смещения, м/с; Частота проявления, ед/год; Приращение площади и объема участка, подверженного процессам; Наличие / отсутствие высачиваний подземных вод; Вероятностная оценка сейсмического, геодинамического и техногенного воздействий.
Овражная (линейная) и плоскостная эрозия	Количество возникающих промоин (шт. / ед. длины поверхности); Геометрические размеры промоин (м); Количество и приращение длины оврагов / промоин (м); Приращение глубины, ширины и объема оврагов / промоин (м); Приращение площади и объема участка, подверженного процессам; Скорость роста оврагов и промоин м/год; Наличие / отсутствие высачиваний подземных вод; Гранулометрический состав отложений.
Русловая эрозия	Площадь поперечного сечения русла; Характеристика берегового уступа (высота, м; крутизна, град; степень задернованности); Гранулометрический состав отложений; Наличие / отсутствие высачиваний подземных вод; Скорость отступления берега (см/год); Скорость течения (м/сек) и расход воды (м <sup>3</sup> /сек);



Процесс	Контролируемые параметры
	Состояние обратной засыпки трубопровода на переходе.
Суффозия	Площадь проявления на одном участке, м <sup>2</sup> и %; Геометрические размеры отдельной суффозионной формы; Объем подверженных суффозии горных пород, м <sup>3</sup> ; Скорость растворения и размыва пород, мм/год; Частота проявления, ед/год; Общее оседание территории, мм/год; Наличие / отсутствие высачиваний подземных вод.
Подтопление и заболачивание	Общая площадь территории, пораженной процессами (м <sup>2</sup> ); Приращение площади и объема участка, подверженного процессам; Скорость роста участков (см/год); Уровень грунтовых вод; Площадь зеркала открытой воды на поверхности; Мощность слоя воды на поверхности (глубина); Характер растительности.
Абразия	Протяженность берегового уступа, подвергшегося размыву; Средняя скорость отступления береговой линии, метр за шторм, месяц, год; Объем размываемых пород берегового уступа, м <sup>3</sup> за шторм, месяц, год; Колебания уровня водной поверхности;
Сели	Температура воздуха, °С; Осадки: дождь, мм/сут, мм/ч; снег, мм/сут, мм; Геометрические размеры; Площадь проявления на одном участке, м <sup>2</sup> ; Объем сместившейся массы, м <sup>3</sup> ; Скорость смещения, м/с;

### 15.7.1.1.3 Периодичность контроля

Именно в период строительства воздействие на геологическую среду будет наиболее интенсивным.

Согласно нормативной документации (ГОСТ Р 22.1.06-99; ГОСТ Р 22.1.08-99) и данным экологических и инженерных изысканий в процессе организации мониторинговых работ целесообразным является проведение сплошных маршрутных

Раздел 7 Мероприятия по охране окружающей среды  
Часть 2 Береговой участок

обследований полосы землеотвода на предмет наличия и развития ОЭГПиГЯ один раз в квартал в течение всего этапа строительства.

Дополнительные циклы мониторинговых работ следует проводить:

- после завершения технической рекультивации полосы отвода;
- в случае схода селевого потока;
- в случае сейсмических событий;
- в случае выпадения аномального количества осадков.

Дешифрирование новых АФС или КФС целесообразно производить один раз в год и после завершения технической рекультивации.

#### **15.7.1.1.4 Методология работ**

##### **Дешифрирование АФС или КФС**

В ходе работ по ПЭМ применяется дистанционное зондирование и выполняется дешифрирование полученных космических или аэрофотоснимков.

Общий контроль ОЭГПиГЯ с привлечением результатов дистанционной космической съемки высокого разрешения (0,6 м, что соответствует масштабу карты 1:2000) производится вдоль трассы газопровода в коридоре шириной 100м.

С помощью дешифрирования космоснимков на трассе газопровода осуществляется наблюдения за следующими процессами:

- осыпи и обвалы;
- оползни;
- овражная (линейная) эрозия;
- подтопление и заболачивание;
- абразия.

Контролируются, в основном, плановые очертания (координаты точек границы объекта, изменения очертаний участков с повышенными значениями переувлажнения).

##### **Сплошное маршрутное обследование**

В ходе работ по мониторингу проводится сплошное маршрутное обследование полосы отвода с фиксацией всех проявлений развития процессов ОЭГПиГЯ, включая область прокладки микротоннелей.

Целью маршрутного обследования является заверка данных по динамике развития ОЭГПиГЯ, непосредственно или опосредованно влияющих на трассу газопровода, и

оценка технического состояния трассы газопровода. В ходе проведения маршрутного обследования производится описание ОЭГПиГЯ.

Описание производится в соответствии с требованиями нормативной и технической документации (ГОСТ Р 22.1.06-99, ГОСТ Р 22.0.03-95, СНиП 22-02-2003 и 22-01-95) и сопровождаются фотосъемкой с GPS привязкой точки съемки и засечкой магнитного азимута съемки.

Все полученные данные заносятся в Реестр проявлений ОЭГПиГЯ, включающий следующую информацию:

- Порядковый номер точки, на которой происходит проявление ОЭГПиГЯ;
- Географические координаты точки;
- Положение точки относительно строящихся объектов;
- Проявляющийся в точке экзогенный процесс или процессы;
- Форма проявления этого процесса;
- Размеры формы проявления;
- Площадь, пораженная процессом;
- Степень опасности процесса для инженерных объектов.

На каждом следующем цикле мониторинга проводится повторное маршрутное обследование и актуализация Реестра.

### **15.7.1.2 Период эксплуатации**

#### **15.7.1.2.1 Расположение пунктов контроля**

В период эксплуатации необходимо выполнять мониторинг ОЭГПиГЯ в тех же пунктах, что и на этапе строительства.

#### **15.7.1.2.2 Перечень контролируемых параметров**

В период эксплуатации необходимо следить за теми же параметрами, что и в период строительства.

#### **15.7.1.2.3 Периодичность контроля**

Поскольку начальный период эксплуатации характеризуется достаточно динамичным с точки зрения движения и развития всей создаваемой природно-технической системы режимом функционирования (период самоорганизации вновь созданной системы), мониторинг геологической среды в этот период является актуальным. В последующем, в случае стабилизации или цикличности инженерно-геологических процессов в целом, должен наступить период стабилизации среды

функционирования газотранспортной системы. Контроль за геологической средой должен быть оптимизирован в соответствии с условиями стабилизации.

В процессе эксплуатации объекта рекомендуется проводить мониторинг ОЭГПиГЯ 2 раза в год в весенний и осенний период. По прошествии 3-х лет, при стабилизации ситуации, рекомендуется сократить интенсивность наблюдений до 1-го раза в год в весенний период. В случае дальнейшей стабилизации наблюдения стоит проводить не реже 1 раза в 3 года.

В период эксплуатации дешифрирование новых АФС или КФС целесообразно производить один раз в год в первые шесть лет в период зимнего покоя растений. В случае дальнейшей стабилизации дешифрирование стоит проводить не реже 1 раза в 3 года.

Дополнительные циклы мониторинговых работ следует проводить:

- в случае схода селевого потока;
- в случае сейсмических событий.

#### **15.7.1.2.4 Методология работ**

В период эксплуатации необходимо использовать те же методики, что и в период строительства.

Помимо прочего, в результате интерпретации материалов дистанционных съемок создаются тематические карты зон развития опасных геологических явлений при эксплуатации сооружения. Данные карты позволяют проводить площадной анализ динамики и охвата негативными процессами территорию с использованием параметров ее фонового состояния на основе проведенного ландшафтного и инженерно-геологического районирования по степени динамики и опасности проявления экзогенных процессов.

По результатам дешифрирования космоснимков оцениваются, в основном, ландшафтно-географические изменения, вызванные процессом функционирования газопровода. При этом должны оцениваться динамика и масштабы выявленных ОЭГПиГЯ.

#### **15.7.2 Мониторинг опасных эндогенных процессов**

К эндогенным процессам на береговом участке газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» следует отнести землетрясения и современные вертикальные движения. К явлениям, которые часто сопровождают землетрясения, следует отнести также разрывные нарушения.

Исследования сейсмической активности показали, что с учетом грунтовых условий большая часть трассы газопровода Южный поток, проходящей через район Анапского берегового примыкания, попадает в зону сейсмических воздействий 8 - 8.2 балла по шкале

MSK-64, что соответствует пиковым горизонтальным ускорениям PGA 0.2 - 0.23g. Усиление сейсмических колебаний за счет грунтовых условий может наблюдаться на периодах менее 0.1 с (или на частотах свыше 10 Гц) за счет резонансных явлений. Сухопутный (траншейный) участок трассы газопровода попадает в зону сейсмических воздействий от 7.8 до 8.4 баллов по шкале MSK-64 (по расчетным методам), что соответствует пиковым горизонтальным ускорениям PGA 0.2 - 0.25g. Период доминирующих колебаний на данном участке практически повсеместно составляет 0.5 с, в целом же меняется от 0,3 до 0, 7 с. Существенных изменений сейсмических свойств грунтов под влиянием строительства и эксплуатации газопровода не ожидается (см. Главу 5.3 Книги 1 «Технический отчёт по инженерным изысканиям. Текстовая часть» 6976.101.004.21.14.19.03.01 Части 3 «Сухопутный участок» Тома 19 «Итоговый технический отчёт по инженерным изысканиям (Российский сектор)»).

Для оценки тектонических нарушений при рассмотрении имеющихся геофизических материалов ООО «Литер Газ» и результатов дешифрирования детальных космических снимков было выявлено, что трасса берегового участка газопровода не пересекает каких-либо активных разломов. Выявленные геофизическими методами ослабленные зоны шириной 50-60 м, являются зонами повышенной трещиноватости и сейсмической опасности не представляют. Выход очагов сильных землетрясений на поверхность происходит лишь в зонах крупных разломов, имеющих региональное, структурообразующее значение и демонстрирующих отчетливые деформации голоценовых форм рельефа и почв. Наличие разрывных нарушений в районе исследований ухудшает инженерно-геологические условия в связи с присутствием в пределах трещинных зон грунтов, имеющих пониженную прочность, повышенную подверженность выветриванию и проницаемости.

Однако согласно данным Главы 5.3 Книги 1 «Технический отчёт по инженерным изысканиям. Текстовая часть» 6976.101.004.21.14.19.03.01 Части 3 «Сухопутный участок» Тома 19 «Итоговый технический отчёт по инженерным изысканиям (Российский сектор)» при проектировании следует учесть, что по результатам интерпретации данных электротомографии выделена зона разрывного нарушения шириной 50 – 60 м.

Предлагается для слежения за возможными подвижками грунта в пределах зоны трещиноватости создать локальный нивелирный полигон, представляющий из себя реперную систему, состоящую из 5 площадок грунтовых реперов (ГР). Расположение площадок ГР представлено в графической части - 16/13/2013-П-ООС2.БУ3.ГЧЗ «План организации локального нивелирного полигона» Книги 5 «Производственный экологический мониторинг и контроль (ПЭМиК)» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ3 в составе Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» .

### **15.7.2.1 Период строительства**

Согласно пункту 4.3 «Правил закладки центров и реперов на пунктах геодезической и нивелирной сетей» реперы не должны закладываться на участках, где проводятся или будут осуществляться в ближайшее время строительные, дорожные, гидротехнические, горные и сельскохозяйственные работы. Соответственно слежение за зоной трещиноватости посредством реперной сети в период строительства не проводится, а реперная система должна быть создана на последнем этапе строительного-монтажных работ.

### **15.7.2.2 Период эксплуатации**

#### **15.7.2.2.1 Расположение пунктов контроля**

Нивелирные репера, в свою очередь организуются в виде нивелирного профиля, расположенного вкост простиранию зоны тектонических нарушений. Общая протяженность нивелирного профиля, создаваемого в зоне трещиноватости, составляет около 0,5 км. В рамках этого профиля необходимо обустроить локальный нивелирный полигон, состоящий из 5 грунтовых реперов (ГР). Расположение площадок ГР представлено в графической части - 16/13/2013-П-ООС2.БУ3.ГЧ3 «План организации локального нивелирного полигона» Книги 5 «Производственный экологический мониторинг и контроль (ПЭМиК)» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ3 в составе Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

Площадка грунтового репера имеет габаритные размеры в плане - 2,0м x 2,0м. По периметру площадки устраивается канава симметричного профиля с шириной верхнего основания – 1,2м, нижнего основания – 0,2м и глубиной 0,5м. Схемы площадок ГР представлены в графической части - 16/13/2013-П-ООС2.БУ3.ГЧ4 «Схемы площадок ГР1-ГР5» Книги 5 «Производственный экологический мониторинг и контроль (ПЭМиК)» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ3 в составе Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

На расстоянии 0,8м от центра ГР устанавливается опознавательный знак (ОЗн) с охранной пластиной. Охранная пластина должна быть обращена в сторону центра.

За отм. 0.000 площадки ГР1 принята абсолютная отметка земли 129,50, площадки ГР2 принята абсолютная отметка земли 128,61, площадки ГР3 принята абсолютная отметка земли 125,97, площадки ГР4 принята абсолютная отметка земли 122,50, площадки ГР5 принята абсолютная отметка земли 121,05

ГР представляет собой трубу диаметром 76x8 по ГОСТ 8732-78 из стали С255 по ГОСТ 27772-88. На верхней части ГР устанавливается марка геодезическая (общего

назначения). Высота конструкции над поверхностью земли составляет 50мм. На нижнем конце ГР установлена стальная пластина, которая служит для укрепления конструкции в бетонном якоря толщиной 200мм из мелкозернистого бетона кл.В20. Конструкция ГР представлена в графической части - 16/13/2013-П-ООС2.БУ3.ГЧ5 «Грунтовый репер (ГР)» Книги 5 «Производственный экологический мониторинг и контроль (ПЭМиК)» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ3 в составе Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

ГР устанавливается в предварительно пробуренную скважину Ø500мм, глубиной 3,1м на бетонную подготовку из бетона кл.В7,5. Поверх бетонной подготовки устраивается бетонный якорь из мелкозернистого бетона кл. В20 Пазухи между ГР и скважиной засыпаются мелким непросадочным песком с послойным трамбованием до плотности скелета грунта 1,65г/см<sup>3</sup>.

ОЗн представляет собой трубу диаметром 76х8 по ГОСТ 8732-78 из стали С255 по ГОСТ 27772-88. На верхней части ОЗн устанавливается стальная пластина для крепления охранной пластины (ОП). На нижнем конце ОЗн установлена стальная пластина, которая служит для укрепления конструкции в бетонном якоря толщиной 200мм из мелкозернистого бетона кл.В20. Конструкция ОЗн представлена в графической части - 16/13/2013-П-ООС2.БУ3.ГЧ6 «Опознавательный знак (ОЗн)» Книги 5 «Производственный экологический мониторинг и контроль (ПЭМиК)» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ3 в составе Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

ОЗн устанавливается в предварительно пробуренную скважину Ø500мм, глубиной 0,9м на бетонную подготовку из бетона кл.В7,5. Поверх бетонной подготовки устраивается бетонный якорь из мелкозернистого бетона кл. В20 Пазухи между ОЗн и скважиной засыпаются мелким непросадочным песком с послойным трамбованием до плотности скелета грунта 1,65г/см<sup>3</sup>.

Высота конструкции над поверхностью земли составляет 0,6м. Выступающая над поверхностью земли часть ОЗн должна быть окрашена эмалью желтого цвета.

На опознавательных знаках устанавливается охранная пластина (ОП) из нержавеющей стали толщиной 5мм по ГОСТ 19903-74 из стали марки 20Х13 по ГОСТ 5582-75. На ОП методом лазерной резки металлов должна быть нанесена надпись с высотой букв в 2мм «ГЕОДЕЗИЧЕСКИЙ ПУНКТ. ГР (указывается номер от 1 до 5 в зависимости от номера площадки)». После крепления охранной пластины к опознавательному знаку концы болтов должны быть расклепаны.

Для защиты стальных конструкций от коррозии применить 2 слоя акрил-полиуретановой эмали Interhane 990 (толщ. 60мкм) по эпоксидной грунтовке Intercure 200HS (180мкм) после пескоструйной обработки (таблица 29,СНиП 2.03.11-85).

Непосредственно перед нанесением защитного покрытия защищаемые поверхности должны быть очищены и просушены.

Пункты контроля за эндогенными процессами оборудуются по завершению этапа строительства.

Для организации реперной сети по контролю за опасными эндогенными процессами в зоне трещиноватости необходима разработка рабочих чертежей (в составе рабочей документации) определяющих конечные геометрические параметры конструкций элементов указанной сети, а также предназначенные для производства строительных и монтажных работ, выполняемых силами привлеченной подрядной организации. В этой связи на последующих стадиях (отличных от разработки проектной документации) должны быть выполнены комплекты рабочей документации, определяющие конструктивные особенности, требования к производству работ по обустройству реперной сети.

#### **15.7.2.2.2 Перечень контролируемых параметров**

Объектами мониторинга являются современные аномальные деформационные процессы в зонах опасных разрывных тектонических нарушений (разломов).

Объекты мониторинга характеризуются набором показателей и параметров, описывающих амплитуду, скорость вертикальных смещений земной поверхности, а также относительные деформации земной поверхности, в зоне опасных тектонических нарушений (разломов).

#### **15.7.2.2.3 Периодичность контроля**

На линиях нивелирования реперы закладывают в предшествующий нивелированию полевой сезон. Наблюдения начинают проводиться через год после закладки.

На этапе эксплуатации наблюдения должны проводиться с периодичностью 2 раза в год. Через 6 лет с начала наблюдений при отсутствии активизации опасных природных и техноприродных деформационных процессов периодичность измерений уменьшается до 1 раза в год и сохраняется на весь период эксплуатации.

При выявлении в процессе мониторинга опасных изменений и активизации процессов количество пунктов контроля на данных участках необходимо увеличить, а режим контроля изменить в сторону более частого до 1 раза в квартал.

#### **15.7.2.2.4 Методология работ**

Работы проводятся путём нивелирования 2-го класса. Измерения проводят в соответствии с Инструкцией по нивелированию I, II, III и IV классов (ГКИНП (ГНТА)-03-010-03). Средне-квадратичная погрешность определения превышения на 1 км двойного хода составляет  $\pm 2.0$  мм. Для уточнения планового положения реперов в ходе проведения



работ необходимо также в ходе каждого из циклов нивелирной съёмки осуществлять перепривязку пунктов.

При выполнении повторного нивелирования необходимо стремиться к тому, чтобы трассы линий, приборы, места постановки нивелира и переходных точек в каждом цикле измерений совпадали или были очень близкими.

### **15.7.3 Мониторинг воздействия на подземные воды**

Мониторинг подземных вод осуществляется в соответствии с требованиями следующих нормативных документов: ГОСТ 17.1.3.06-82 «Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод», СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения».

#### **15.7.3.1 Период строительства**

##### **15.7.3.1.1 Расположение пунктов контроля**

Мониторинг за качеством подземных вод осуществляется посредством бурения гидрогеологических наблюдательных скважин на участках осуществления микротоннелирования до первого водоносного горизонта, воздействие на который возможно в ходе ведения СМР.

Точки отбора подземных вод необходимо располагать в непосредственной близости от микротоннелей. Всего на этом участке необходимо заложить 2 наблюдательные скважины глубиной по 15 метров. В соответствии с методическими рекомендациями ВСЕГИНГЕО «Организация и производство наблюдений за режимом уровня и дебита подземных вод» (Москва, 1983) скважины должны быть оборудованы фильтрами. Фильтр должен состоять из трех частей: отстойника, рабочей части и надфильтровой трубы. Длина рабочей части не более 2 м, а отстойника - 1 м. По завершению работ наблюдательные скважины должны быть ликвидированы.

Кроме того необходимо проводить мониторинг в пунктах выхода грунтовых вод, определенных на этапе проведения инженерно-экологических изысканий (Книга 3 «Технический отчет. Пояснительная записка» - 6976.101.004.21.14.05.01.03-2 Части 1 «Инженерно-экологические изыскания. Российский сектор» Тома 5 «Инженерно-экологические изыскания и археологические исследования»). Точки отбора приурочены преимущественно к местам разгрузки грунтовых вод и позволяют оценить влияние строительства на общую экологическую обстановку в районе:

- родник в 2,2 км на юго-восток от н.п. Варваровка;
- источник в 1,4 км на юго-юго-восток от н.п. Варваровка;
- родник в 0,2 км на юго-запад от н.п. Варваровка.

Данная сеть мониторинга представляется достаточно полной и информативной; для преемственности результатов в качестве фоновых данных рекомендуется сохранить заложенную на этапе ИЭИ сеть мониторинга.

Расположение пунктов мониторинга подземных и грунтовых вод представлено в приложении Е Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Графическая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

### **15.7.3.1.2 Перечень контролируемых параметров**

При определении перечня контролируемых показателей были учтены данные инженерно-экологических изысканий, а также требования СП 2.1.5.1059-01, относящиеся к обязательной программе контроля загрязняющих веществ в подземных водах. Также при формировании перечня контролируемых параметров были учтены показатели загрязнения окружающей среды, контролируемые иными системами мониторинга (почвенного покрова, поверхностных водных объектов), что позволяет делать выводы о путях их миграции, проводя комплексную оценку результатов мониторинговых наблюдений на отдельных участках газопровода.

С учетом изложенного выше в состав контролируемых показателей входят:

- органолептические показатели: запах, мутность;
- уровень и температура;
- рН, минерализация, перманганатная окисляемость;
- аммонийный азот;
- содержание тяжелых металлов: кадмий, медь, ртуть, свинец, мышьяк;
- содержание СПАВ, нефтяных углеводородов;
- микробиологические показатели: ОКБ (общие колиформные бактерии), ТКБ (термотолерантные колиформные бактерии), колифаги, жизнеспособные яйца гельминтов и жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших.

Степень загрязнения подземных вод оценивается на основе установленных ПДК для водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования по ГН 2.1.5.1315-03 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования: Гигиенические нормативы» и СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения: Санитарные правила».

### **15.7.3.1.3 Периодичность контроля**

Согласно ГОСТ 17.1.3.06-82 «Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод» и «Методическим рекомендациям по организации и ведению мониторинга подземных вод на мелких групповых водозаборах и одиночных эксплуатационных скважинах» (МПР РФ, 2000) рекомендуется проводить исследования состава подземных вод в процессе непосредственного проведения строительно-монтажных работ. Периодичность отбора проб на участке прокладки микротоннелей в ходе строительства будет не реже 1 раза в месяц в период осуществления земляных работ по прокладке микротоннеля. По завершению работ и проведения технической рекультивации рекомендуется проведение еще одного опробования мониторинга.

Согласно требованиям СанПиН 2.1.4.1175-02 «Гигиенические требования к качеству воды нецентрализованного водоснабжения. Санитарная охрана источников» отбор проб грунтовых вод из родников и источников должен осуществляться не реже одного раза в квартал.

### **15.7.3.1.4 Методология работ**

Система контроля и наблюдения за состоянием грунтовых вод должна соответствовать требованиям СП 2.1.5.1059-01 «Гигиенические требования к охране подземных вод от загрязнения». Отбор, консервация, хранение и анализ проб выполняется в соответствии с ГОСТ 17.1.3.06-82, ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ 51592-2000 и «Методическими рекомендациями по геохимическому изучению загрязнения подземных вод», М.: ВСЕГИНГЕО, 1991.

Согласно методическим рекомендациям ВСЕГИНГЕО «Организация и производство наблюдений за режимом уровня и дебита подземных вод» (1983) глубина наблюдательных скважин в районах, где не распространены многолетнее мерзлые породы, обеспечивающая репрезентативность наблюдений, с высокой долей вероятности лежит в интервале от 10 до 15 м. Однако на основании данных инженерных изысканий глубина верхней границы залегания грунтовых вод в наиболее сухой период (осень) составляет на данном участке от 0,8 до 2,8 м. Пробы отбирают после откачки и выстаивания скважин до восстановления первоначальной глубины залегания зеркала грунтовых вод.

Отбор, консервация, хранение и анализ проб выполняется в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000 «Вода. Общие требования к отбору проб» и «Методическими рекомендациями по геохимическому изучению загрязнения подземных вод», М.: ВСЕГИНГЕО, 1991.

Средства измерений (СИ), применяемые при осуществлении инструментального контроля, должны подвергаться испытаниям для целей утверждения типа и испытаниям

на соответствие утвержденному типу, и подлежат внесению в Государственный реестр СИ (ГОСТ Р 8.568-97 «Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения (с изменениями №1 2002г.)).

Применяемые СИ должны подвергаться периодической поверке территориальными органами государственной метрологической службы или аккредитованными метрологическими службами юридических лиц.

### **15.7.3.2 Период эксплуатации**

В период эксплуатации воздействие на подземные воды будет незначительным и будет в основном выражаться в возможном возникновении локального процесса подтопления. Мониторинг процессов подтопления на этапе эксплуатации предполагается осуществлять в рамках мониторинга геологической среды. В связи с этим проведение мониторинга за состоянием подземных вод представляется нецелесообразным.

## **15.8 Мониторинг воздействия на почвенный покров**

Мониторинг почвенного покрова организуется с целью анализа и оценки состояния почвенной среды, определения тенденций развития и трансформации возможных негативных процессов в зоне воздействия строительства и эксплуатации объектов инфраструктуры берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)». Исследования проводятся согласно ГОСТ 17.4.3.04-85 «Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения», «Методическим рекомендациям по выявлению деградированных и загрязненных земель» (письмо Комитета РФ по земельным ресурсам и землеустройству от 27 марта 1995 г. № 315/582) и положениям СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы».

### **15.8.1 Период строительства**

Целью изучения почвенного покрова является оценка загрязнения и степени деградации почв под воздействием локальных источников загрязнения на этапе строительства. Мониторинг почвенного покрова будет проводиться по двум направлениям:

- регистрация химического загрязнения почв в ходе проведения строительных работ;
- исследование изменений и оценка восстановления почвенного плодородия на рекультивированных территориях, затронутых строительством.

Количественная оценка степени загрязнения почвенного покрова выполняется на основе соответствия концентрациям контролируемых в почве веществ санитарно-  
Раздел 7 Мероприятия по охране окружающей среды  
Часть 2 Береговой участок

гигиеническим нормативам – ПДК и ОДК (согласно ГН 2.1.7.2041-06 и ГН 2.1.7.2511-09). За региональный уровень загрязнения целесообразно принять результаты исследования почвенного покрова, проведенные на стадии инженерно-экологических изысканий (см. Книгу 5 «Российский сектор. Участок берегового примыкания в районе г. Анапа. Технический отчет. Пояснительная записка. 6976.101.004.21.14.05.01.05/1 Части 1 «Инженерно-экологические изыскания. Российский сектор» Том 5 «Инженерно-экологические изыскания и археологические исследования»).

### 15.8.1.1 Расположение пунктов контроля

В связи с возможным загрязнением почвы от нескольких источников, влияние которых может перекрываться, пункты отбора почвенных проб закладываются по условной сетке с шагом от 50 до 200 м (в соответствии «Методических рекомендаций по выявлению деградированных и загрязненных земель», 27.03.95 № 3-15/582). Пункты контроля на загрязнение и потерю плодородия пространственно объединены, что позволяет провести комплексную оценку состояния исследуемых почв.

Пункты мониторинга будут территориально привязаны к следующим объектам:

- переход через временный водоток (Графова щель);
- район участка строительства микротоннеля;
- район временной автодороги;
- вдоль участка строительства наземного участка трубопровода;
- площадка строительства сооружений берегового примыкания.

Для репрезентативного сравнения полученных результатов с региональным уровнем загрязнения следует по возможности размещать пункты мониторинга в местах опробования почв на стадии инженерно-экологических изысканий. Положение контрольных и фоновых пунктов мониторинга представлено в таблице 15.8-1.

**Таблица 15.8-1 Положение контрольных и фоновых пунктов мониторинга**

№ пункта		Почвенный выдел	Ландшафтная единица
контрольный	фоновый		
1к	1ф	Агротемногумусовые метаморфизированные	Слаборасчлененные пологонаклонные поверхности междуречий
2к	2ф	Темногумусовые типичные	Склоны средней крутизны 10-25°
3к	3ф	Гумусово-гидроморфические типичные	Крутые склоны 20-30°

№ пункта		Почвенный выдел	Ландшафтная единица
контрольный	фоновый		
4к	4ф	Агротемногумусовые типичные	Выровненные холмисто-увалистые приводораздельные поверхности и пологие склоны
5к	5ф	Агротемногумусовые типичные	Слаборасчлененные пологонаклонные поверхности междуречий
6к	6ф	Агроземы темные типичные	Пологие склоны и склоны средней крутизны 5-15°
7к	7ф	Аллювиальные темногумусовые типичные	Пологонаклонные поверхности водной аккумуляции террасовых уровней

Конкретное местоположение пунктов пробоотбора может быть скорректировано с учетом расположения объектов строительства берегового участка газопровода, что определяется при рекогносцировочном обследовании непосредственно перед началом отбора проб. Расположение пунктов почвенного мониторинга в период строительства берегового участка газопровода представлено в приложении Е Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Графическая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

Помимо проведения инструментальных измерений проводятся регулярные визуальные наблюдения за состоянием почвенного покрова в рамках мероприятий по ИЭК (см. раздел 15.13 настоящей Книги) в процессе:

- выполнения земляных работ;
- выполнения различных операций по обращению с отходами;
- технологических процессов, связанных с использованием бурового раствора (в т.ч. его утилизацией) и рабочими механизмами (на предмет проливов ГСМ, отработанного электролита) и прочее.

Также выполняется контроль соблюдения границ земельного отвода и целевого использования земель. При установлении мест локального загрязнения почвенного покрова (проливы топлива, ненадлежащее хранение при нарушении процедуры временного накопления отходов и т.д.) определяется размер очага, глубина и степень загрязнения. При необходимости проводится инструментальный контроль с целью

количественной оценки и принятия решений по рекультивационным мероприятиям загрязненного участка.

Инспектор ИЭК также контролирует выполнение требований нормативных документов и проектной документации при осуществлении работ по рекультивации земель.

#### **15.8.1.2 Перечень контролируемых параметров**

Выбор параметров для контроля химического загрязнения почвенного покрова осуществляется в соответствии положений нижеприведенных нормативных документов, а также с учетом геохимической специфики ландшафтов региона:

- ГОСТ 17.4.2.01-81 «Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния»,
- ГОСТ 17.4.3.04-85 «Почвы. «Общие требования к контролю и охране от загрязнения»,
- ГОСТ 17.4.1.02-83 «Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения»,
- ГОСТ 17.5.3.06-85 «Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ»,
- ГОСТ 17.5.3.05-84. «Рекультивация земель. Общие сведения к землеванию» и ГОСТ 17.5.3.05-85 Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель».

Перечень контролируемых параметров химического загрязнения почв включает в себя:

- гранулометрический состав;
- рН солевой;
- тяжелые металлы (медь, кадмий, свинец, ртуть) и мышьяк;
- органические загрязнители (нефтепродукты);
- бенз(а)пирен.

Для оценки восстановления плодородия почв необходимо контролировать следующие параметры:

- содержание гумуса;
- рН водный;
- емкость катионного обмена (в т.ч. Са, Mg, Na в ППК);
- содержание подвижных (обменных) форм фосфора и калия;

- общий азот;
- обменный натрий.

Все исследования по количественной оценке загрязнения и плодородия почв должны проводиться в лабораториях, аккредитованных в установленном государством порядке. Определение содержания химических загрязняющих веществ в почвах проводится методами, использованными при обосновании ПДК (ОДК) или другими методами, метрологически аттестованными и включенными в государственный реестр методик, обеспечивающими точность не ниже уровня  $\frac{1}{2}$  ПДК.

Регулярные визуальные наблюдения необходимо осуществлять в местах временного складирования отходов и материалов, площадных и линейных сооружений берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».

#### **15.8.1.3 Периодичность контроля**

Временной режим (частота и продолжительность) наблюдений определяется с учетом графика строительно-монтажных и сопутствующих работ, а также сезонной ритмики природных процессов. В период строительства предусмотрены исследования состояния почвенного покрова синхронно с осуществлением строительно-монтажных работ. Такой подход позволит выявить воздействие строительных работ (непосредственно в момент их проведения) на состояние почв. Таким образом, необходимо проведение исследований:

- 1 раз в год – в ходе проведения строительно-монтажных работ для оценки химического загрязнения почв;
- 1 раз – после завершения строительства и проведения рекультивации территории для оценки химического загрязнения почв и оценки восстановления плодородия.

#### **15.8.1.4 Методология работ**

Отбор проб почв и грунтов регламентируется государственными стандартами по общим требованиям к отбору проб, методам отбора и подготовки проб почвы для химического, бактериологического и гельминтологического анализа и методическими указаниями по гигиенической оценке качества почвы населенных мест.

Согласно «Методическим рекомендациям по выявлению деградированных и загрязненных земель» от 27.03.1995 № 3-15/582 для того, чтобы нивелировать локальные особенности распределения загрязняющих химических веществ, при воздействии нескольких источников загрязнения отбираются смешанные образцы. Пробы берутся методом «конверта» с ключевой площадки. Смешанный образец составляют из не менее,



чем 5 индивидуальных образцов, равномерно размещенных на одной площадке. Индивидуальные пробы объединяют и тщательно перемешивают, затем берут смешанный образец массой около 500 г. Размер ключевого участка не менее 10х10 м. Отбор проб в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 проводится с глубин 0–10 см в одном генетическом горизонте почвы.

Все отобранные пробы должны быть зарегистрированы и пронумерованы. Каждая проба должна иметь этикетку с указанием места и даты отбора, почвенной разности, почвенного горизонта и глубины взятия пробы. Результаты отбора проб заносят в Акты отбора проб или Ведомости отбора с обязательным указанием координат пункта мониторинга, даты и времени отбора пробы, индекса пробы (соответствующего этикетке), почвенной разности, горизонта, глубины отбора, механического состава, массы/объема отобранного образца, привязки к объектам инфраструктуры газотранспортной сети.

### **15.8.2 Период эксплуатации**

По окончании строительных и рекультивационных работ земли временного отвода передаются в пользование собственнику земель. Право на долгосрочное пользование земельными участками, необходимыми для размещения капитальных сооружений берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» юридически оформляется заказчиком строительных работ на весь период эксплуатации.

Проект полосы отвода земель под размещение объектов на береговом участке газопровода представлен в Книге 1 «Береговой участок. Текстовая часть» – 16/13/2013-П-ППО2.БУ1 и Книге 2 «Береговой участок. Графическая часть» – 16/13/2013-П-ППО2.БУ2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 2 «Проект полосы отвода».

На основе выполненной оценки воздействия на почвенный покров в составе главы 6 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздел 7 «Мероприятия по охране окружающей среды») на этапе эксплуатации проектируемого объекта степень загрязнения слишком мала и не поддается инструментальному учету. Соответственно проведение мониторинга состояния почвенного покрова в период эксплуатации берегового участка газопровода не целесообразно.

### **15.9 Мониторинг воздействия на растительный покров**

Основной задачей мониторинга растительного покрова является определение его состояния и реакции на антропогенные воздействия, а также степени отклонения от нормального естественного состояния.

Мероприятия по мониторингу эффективности решений, заложенных Проектом пересадки растений, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу, не разрабатываются в рамках настоящих решений и должны быть предусмотрены в составе указанного Проекта, который будет разрабатываться на основании требований к проведению таковых (см. Книгу 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды») и который не входит в состав настоящей проектной документации «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».

### **15.9.1 Период строительства**

Инженерно-экологические изыскания, проведенные в 2011-2013 гг. (см. Книгу 5 «Российский сектор. Участок берегового примыкания в районе г. Анапа. Технический отчет. Пояснительная записка» – 6976.101.004.21.14.05.01.05/1 Части 1 «Инженерно-экологические изыскания. Российский сектор» Тома 5 «Инженерно-экологические изыскания и археологические исследования»), позволили выявить следующие типы геоботанических сообществ: шибляк (ксерофильные низкорослые леса), мезофильные леса, можжевельниковые редколесья, вторичные остепненные луга с кустарниковой растительностью, мезофильные луга, томилляры (сообщества с преобладанием ксерофитных мезотермных полукустарников), агроценозы виноградников и фруктовых садов, петрофитные сообщества, а также растительность селитебных территорий и рудеральных местообитаний. Также встречаются водно-болотные сообщества, распространенные на незначительной площади и приуроченные преимущественно к устью р. Шингарь.

#### **15.9.1.1 Расположение пунктов контроля**

Пробные площади и рекогносцировочные маршруты в рамках мониторинга растительного покрова в период строительства берегового участка газопровода располагаются в различных типах растительности на контрольных (в возможной зоне влияния строительства объекта) и на фоновых (ненарушенных) участках. Пункты наблюдений выбираются таким образом, чтобы эти участки:

- находились в зоне потенциального воздействия проекта;
- являлись репрезентативными для территории исследований, то есть затрагивали типичные растительные сообщества;
- включали уязвимые типы растительности, редкие и нуждающиеся в охране виды растений;

- включали наиболее ценные с точки зрения хозяйственного использования или природоохранной ценности сообщества;
- были максимально сопоставимы с исследованиями, проведенными на этапе инженерно-экологических изысканий и предыдущих этапов проведения производственного экологического мониторинга.

Пробные площади закладываются в пределах следующих ассоциаций: шибляк, мезофильные леса, можжевельниковые редколесья, вторичные остепненные луга с кустарниковой растительностью. Точное расположение пробных площадей определяется в ходе рекогносцировочного обследования, проводимого в начале первого цикла мониторинговых исследований, в дальнейшем остается по возможности неизменным. При необходимости по результатам рекогносцировочного обследования количество пунктов мониторинга может быть изменено. Определенное на данном этапе положение пробных площадей мониторинга растительного покрова представлено в приложении Е Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Графическая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

Помимо детального геоботанического описания на пробных площадях фиксируются точки в ходе маршрутного обследования территории (вдоль трасс ниток газопровода, площадка строительства микротоннеля, в районе строительства объектов берегового примыкания).

#### **15.9.1.2 Перечень контролируемых параметров**

Основные позиции, по которым будут проводиться наблюдения за состоянием растительных сообществ:

- общее состояние растительного покрова;
- структура растительных сообществ;
- детальная поярусная характеристика растительности по стандартным методикам геоботанического описания.

Также на пробной площади фиксируются:

- природные особенности территории (рельеф, почвенный покров);
- наличие производственных и иных антропогенных объектов;
- механические повреждения почвенного покрова и растительности, лесопатологические особенности (для облесенных участков);
- общий уровень антропогенной дигрессии.

Геоботанические описания проводят по стандартной методике с определением видового состава и структурных особенностей фитоценоза по ярусам (древесный, кустарниковый, травяно-кустарничковый, мохово-лишайниковый, внеярусная растительность). Результаты описаний заносятся в стандартные бланки отдельно для каждой пробной площади.

### **15.9.1.3 Периодичность контроля**

Мониторинг растительного покрова проводится ежегодно в весенне-летний период (целесообразно проведение исследований в мае - июне) в период строительства берегового участка газопровода.

Дополнительно в первый год проведения мониторинга растительного покрова проводится исследование весенних эфемероидов и раннецветущих растений в весенний период (март). Необходимость этих работ объясняется значительным вкладом эфемероидов во флористическое разнообразие региона расположения проектируемых сооружений, а также значительным числом видов, занесенных в Красные книги Краснодарского края и РФ, а проведение же работ по мониторингу именно в весенний период (март) объясняется невозможностью достоверного определения представителей экологической группы в иные сезоны года. Вместе с тем привязка всего объема геоботанических наблюдений к ранней весне также не желательна, поскольку существенным образом сужает вероятность получения полной информации о структуре растительных сообществ. По результатам первого года исследований определяется дальнейшая необходимость проведения данных исследований.

### **15.9.1.4 Методология работ**

Наблюдения за состоянием растительного покрова проводится методами рекогносцировочного обследования и геоботанических описаний на маршрутах и на площадках мониторинга.

Геоботанические описания проводятся на пробных площадях мониторинга растительности с целью определения общего состояния растительного покрова, анализа изменения структуры и продуктивности растительных сообществ, видового и фитоценотического разнообразия, состояния популяций редких, индикаторных, пищевых и кормовых видов. Величина пробной площади для геоботанического описания составляет 10×10 м для степных, луговых (лугово-степных) и агроценозов, 20×20 м – для лесных сообществ, включая колковые участки и лесополосы. Географические координаты пробных площадей определяются с помощью приемников GPS.

При проведении рекогносцировочного обследования проводятся маршрутные обследования с целью уточнения пространственной структуры растительного покрова,

выявления видов, подлежащих особой охране, а также уточнения структуры воздействия на растительность. В ходе рекогносцировочного обследования составляются краткие маршрутные геоботанические описания.

Особое внимание уделяется видам, подлежащим особой охране, эндемикам и видам, представляющим пищевую, лекарственную и иную хозяйственную ценность. Список видов представлен в Книге 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

Контроль качества мероприятий биологического этапа культивационных работ производится в период эксплуатации берегового участка газопровода.

### **15.9.2 Период эксплуатации**

В главе 7 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2. БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» указано, что в период эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» отрицательное воздействие на растительный мир прилегающих территорий и эксплуатационных участков не прогнозируется. Однако мониторинг растительного покрова на этапе эксплуатации осуществляется для подтверждения отсутствия воздействия и для контроля эффективности проведения культивационных мероприятий в части биологической рекультивации.

#### **15.9.2.1 Расположение пунктов контроля**

Согласно принципу преемственности методических подходов к организации наблюдений и получаемых результатов, местоположение пробных площадей мониторинга растительного покрова на этапе эксплуатации должно максимально совпадать с положением пробных площадей определенных в период строительства берегового участка газопровода.

Определенное на данном этапе положение пробных площадей мониторинга растительного покрова в период эксплуатации берегового участка газопровода представлено в приложении Е Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Графическая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

#### **15.9.2.2 Перечень контролируемых параметров**

Основные позиции, по которым будут проводиться наблюдения за состоянием растительных сообществ:

- общее состояние растительного покрова;
- структура растительных сообществ;
- детальная поярусная характеристика растительности по стандартным методикам геоботанического описания.

Также на пробной площади фиксируются:

- природные особенности территории (рельеф, почвенный покров);
- наличие производственных и иных антропогенных объектов;
- механические повреждения почвенного покрова и растительности, лесопатологические особенности (для облесенных участков);
- общий уровень антропогенной дигрессии.

Геоботанические описания проводят по стандартной методике, с определением видового состава и структурных особенностей фитоценоза по ярусам (древесный, кустарниковый, травяно-кустарничковый, мохово-лишайниковый, внеярусная растительность). Результаты описаний заносятся в стандартные бланки отдельно для каждой пробной площади.

### **15.9.2.3 Периодичность контроля**

Мониторинг растительного покрова проводится ежегодно в весенне-летний период в первые три года после введения берегового участка газопровода в эксплуатацию, далее периодичность устанавливается эксплуатирующей организацией в зависимости от выявленной динамики растительного покрова.

### **15.9.2.4 Методология работ**

Геоботанические описания проводятся на пробных площадях мониторинга растительности с целью определения общего состояния растительного покрова, анализа изменения структуры и продуктивности растительных сообществ, видового и фитоценотического разнообразия, состояния популяций редких, индикаторных, пищевых и кормовых видов. Величина пробной площади для геоботанического описания составляет 10×10 м для степных, луговых (лугово-степных) и агроценозов, 20×20 м – для лесных сообществ, включая колковые участки и лесополосы. Помимо детального геоботанического описания на пробных площадях фиксируются точки в ходе маршрутного обследования территории с целью уточнения пространственной структуры растительного покрова, выявления видов, подлежащих особой охране, а также уточнения структуры воздействия на растительность. В ходе маршрутного обследования составляются краткие маршрутные геоботанические описания. Особое внимание уделяется видам, подлежащим особой охране, эндемикам и видам, представляющим

пищевую, лекарственную и иную хозяйственную ценность, а также состоянию растительного покрова на рекультивированных участках.

## **15.10 Мониторинг воздействия на животный мир**

### **15.10.1 Мониторинг воздействия на животный мир наземных экосистем**

Мониторинг животного мира является неотъемлемой частью общей системы биологического мониторинга и базируется на принципе «фитоценоз – тип местообитания». Зоологический мониторинг напрямую связан с мониторингом растительности.

Мероприятия по мониторингу эффективности решений, заложенных Проектом добычания и переселения животных, принадлежащих к видам, занесенным в Красную книгу, не разрабатываются в рамках настоящих решений и должны быть предусмотрены в составе указанного Проекта, который будет разрабатываться на основании требований к проведению таковых (см. Книгу 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды») и который не входит в состав настоящей проектной документации «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».

#### **15.10.1.1 Период строительства**

В ходе производственного экологического мониторинга состояния животного мира в ходе строительно-монтажных работ будут проводиться наблюдения за млекопитающими, птицами, амфибиями и рептилиями.

##### **15.10.1.1.1 Расположение пунктов контроля**

При организации наблюдений необходимо учитывать виды и степень техногенных воздействий, пространственные и временные различия в структуре фауны территории строительства и предполагаемые поведенческие реакции животных на оказываемое воздействие.

Мониторинговая сеть закладывается в различных биотопах с учетом видов и степени оказываемого техногенного воздействия, предполагаемой реакции животных на оказываемое воздействие, а также выбранных способов учета животных. Наблюдения за животным миром проводятся в тех же биотопах, что и ботанические описания. Однако, ввиду специфики объекта исследования (использование ряда биотопов в течение суточного, сезонного, годового циклов, высокая мобильность, обширная индивидуальная территория, высокая степень реагирования на действие фактора беспокойства и др.),

площади наблюдения не могут ограничиваться мониторинговой площадкой, как при ботанических исследованиях и должны включать целый ряд сопряженных биотопов.

По данным инженерно-экологических изысканий (см. Книгу 3 «Технический отчет. Пояснительная записка» - 6976.101.004.21.14.05.01.03(3)-2 Части 1 «Инженерно-экологические изыскания. Российский сектор» Том 5 «Инженерно-экологические изыскания и археологические исследования») в районе расположения берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» можно выделить следующие местообитания позвоночных животных: шибляк, мезофильный лес, можжевельное редколесье (арчевник), томилляр, мезофильный луг, остепненный луг, фруктовый сад, виноградник, приморский галечник, скальные выходы, селитебные территории и рудеральные местообитания. Согласно данным инженерно-экологических изысканий в районе строительства объекта обнаружены редкие и охраняемые виды животных, включенные в Красную книгу РФ и Красную книгу Краснодарского края (см. таблицы редких и охраняемых видов в главе 3.8 настоящей Книги). По данным главы 8 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2. БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» наиболее значительное воздействие в результате строительства берегового участка газопровода будет оказано на фауну агроценозов, шибляка, мезофильного леса и можжевельного редколесья.

Исследования будут проводиться методом маршрутных учетов, а также в пунктах зоологического мониторинга, где проводятся учеты мелких млекопитающих на линиях инструментальным методом, учеты амфибий и рептилий на трансектах и площадках. Пункты и маршруты закладываются в зоне воздействия строительства берегового участка газопровода (контрольные) и за пределами зоны воздействия (фоновые). Рекомендуется, чтобы пункты мониторинга животного мира по возможности совпадали с пунктами мониторинга растительного покрова. Определенное на данном этапе положение пунктов мониторинга животного мира представлено в приложении Е Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Графическая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

Точное местоположение пунктов зоологического мониторинга определяются после проведения рекогносцировочных маршрутов в начале первого цикла мониторинговых исследований. Направления маршрутов, количество и их длина, местоположение начальных и конечных пунктов определяются также по результатам рекогносцировочного обследования.

#### **15.10.1.1.2 Перечень контролируемых параметров**

При проведении зоологического мониторинга контролируемые параметрами являются:



- видовое разнообразие;
- состав и структура сообществ;
- численность и плотность;
- биотопическое распределение видов.

#### **15.10.1.1.3 Периодичность контроля**

Мониторинг животного мира наземных экосистем наиболее целесообразно проводить один раз в год в весенне-летний период в процессе строительного-монтажных работ.

#### **15.10.1.1.4 Методология работ**

В данном разделе приведены рекомендуемые в рамках проведения мониторинга методы исследования животного мира наземных экосистем. Мониторинг животного мира наземных экосистем проводится по стандартным общепринятым методикам (Новиков, 1953; Карасева, Телицына, 1996; Равкин, 1967; Щербак, 1989, и др.). В качестве основных методов работы используются учеты на маршрутах, учеты позвоночных по следам их жизнедеятельности, поиск мест концентрации амфибий и рептилий, отловы амфибий и рептилий, учеты голосов птиц на маршруте, поиск гнезд, визуальные наблюдения, инструментальные методы учета мелких млекопитающих.

Особое внимание при проведении мониторинга животного мира необходимо уделять редким и охраняемым видам животных, встречаемым в зоне воздействия строительства объекта.

#### **Орнитофауна**

Для определения численности птиц и видового состава орнитокомплексов рекомендуется применять общепринятый метод комплексного маршрутного учета (Равкин, 1967) с выделением фиксированных полос обнаружения видов. Методика подразумевает, что ширина полосы учета выбирается экспертным путем в зависимости от ландшафтных и биотопических условий. При этом методе регистрируются все обнаруженные птицы с одновременной экспертной оценкой расстояний от учетчика до каждой из них в момент первого обнаружения. На маршрутах (в выбранной полосе учета) встреченные птицы фиксируются визуально и по голосу. При обнаружении птиц отмечают: вид птицы, количество особей, характер пребывания птицы в местообитании, расстояние до птицы в момент обнаружения. При обнаружении гнезд описывают биотоп, в котором оно найдено, его местоположение, характер крепления, состав стенок, лотка, проводят замеры гнезд рулеткой и штангенциркулем. При возможности в процессе мониторинга проводится фотофиксация. По окончании маршрутного учета подсчитывается километраж учета в каждом из выделенных биотопов, а затем полученные данные по численности птиц в каждом биотопе пересчитываются на единицу

площади. При анализе материалов полевых работ используются специальные формулы коррекции при пересчете данных учета в показатели плотности. В результате, материалы учетов позволяют выявить видовое разнообразие птиц в каждом из изученных биотопов, а также рассчитать плотность населения птиц в различных биотопах, расположенных в различных зонах воздействия строительства. Такой метод учета и способы расчетов позволяют получать достаточно точные и сравнимые показатели плотности населения птиц, обитающих в залесенных и открытых местообитаниях суши с разнообразным рельефом, растительным покровом и антропогенным воздействием. Рекомендуется в качестве дополнительных методов исследования, позволяющих получить более корректные данные, использовать методы площадочного и точечного учета.

### **Млекопитающие**

Исследования видового состава, численности и спектра предпочитаемых местообитаний млекопитающих проводят во время комплексных зоологических маршрутов. При проведении маршрутов регистрируются все визуальные встречи, звуки, издаваемые животными, следы жизнедеятельности наземных позвоночных (следы, норы, помет и др.), дается характеристика местообитаний животных и особенностей антропогенного использования территории, проводится фотофиксация.

При учете млекопитающих используются следующие методические подходы:

- учеты по следам жизнедеятельности на маршрутах;
- визуальные встречи на маршрутах;
- учет мелких млекопитающих (насекомоядных и мышевидных грызунов) проводится на основе инструментальных методов;
- опрос местного населения.

Для изучения состояния популяций мелких млекопитающих используется стандартный метод учета ловушко-линиями (Новиков, 1953). Для учета насекомоядных (кроме ежей и кротов) применяется отлов цилиндрами с заборчиками. Заборчик изготавливают из плотного полиэтилена, крайние цилиндры устанавливают в 5 м от конца заборчика. Протяженность линии составляет 50 м. Учет грызунов проводится ловушками Геро. Плашки Геро устанавливаются в линию в пределах одного биотопа с интервалом 5 метров между ловушками. Количество ловушек в линии должно быть кратно 100 для удобства пересчета относительной численности мелких млекопитающих. Линии распределяются по наиболее характерным местообитаниям. На изучаемой территории в зависимости от протяженности биотопа устанавливаются линии в 25, 50 или 100 плашек. Такая линия должна простоять как минимум 24 часа (как минимум одна ночь), для того, чтобы охватить весь цикл суточной активности животных. В качестве наживки используется стандартная приманка: подсушенный черный хлеб, смоченный в нерафинированном подсолнечном масле. Относительная численность для мелких

млекопитающих рассчитывается на 100 цилиндро- или ловушко-суток (ос./100 л-с) – усредненный показатель попадаемости (уловистости) для каждого местообитания (суммарный для всех отловленных зверьков и частный для каждого конкретного вида).

Млекопитающие из отрядов хищные и парнокопытные, а также заяц учитываются на маршрутах по частоте встречаемости самих животных, их следов, экскрементов и других следовой жизнедеятельности. Численность слепыша определяется по числу пересекаемых подземных ходов, маркированных характерными земляными выбросами.

Маршруты, линии учета мелких млекопитающих, места встреч животных, следы и т.д. картируются. При картировании линий учета в GPS вносятся координаты начала и конца линии.

### **Амфибии и рептилии**

Для проведения мониторинговых исследований состояния амфибий и рептилий в зоне строительства газопровода рекомендуется использовать метод визуальных наблюдений. На выбранных участках закладываются обзорные маршруты, охватывающие как зону строительства объекта, так и прилегающие (фоновые) участки. Рекомендуется, чтобы обзорные маршруты охватывали потенциальные убежища амфибий и рептилий, берега водоемов, отрицательные формы микрорельефа, дорожные насыпи. При проведении исследований на маршрутах закладываются маршрутные линии (трансекты), что позволяет определить видовой состав, соотношение разных видов в пределах одного местообитания, суточную активность, численность. Протяженность маршрутной линии для земноводных и многих видов ящериц определяется особенностью рельефа и растительности. Ширина трансект зависит от рельефа, растительности, времени суток и может быть от 2 до 10 метров. На этапе проведения изысканий в 2011 г. учет амфибий и рептилий проводили в полосе шириной 2 м (по 1 м по обе стороны осевой линии трансекты). Дополнительно при проведении обзорных маршрутов в непосредственной близости от трансект закладываются учетные площадки размером 25x25 м, ограничиваемые при проведении исследований мерным шнуром. Площадки обследуют путем однократного прохода. Проведение обзорных маршрутов позволяет выявить обитание редких и малочисленных видов, зачастую не обнаруживаемых на основных учетных маршрутных линиях и площадках. В ходе проведения мониторинга также фиксируются не только непосредственно наблюдаемые особи амфибий и рептилий, но и выползки, останки или их фрагменты и др. Кроме того, в рамках мониторинга проводятся учеты амфибий по голосам вблизи нерестовых водоемов. Для выявления наличия личинок земноводных в относительно глубоких водоемах и/или при повышенной мутности воды рекомендуется проводить облов водоемов с помощью сачка (Щербак, 1989). При возможности в процессе мониторинга проводится фотофиксация. Камеральная обработка собранных в полевых условиях данных проводится по общепринятым методам аналогичным методам, применяемым на этапе изысканий. Географическую привязку

маршрутов и пунктов мониторинга, находок животных осуществляют с помощью приемников GPS.

#### **15.10.1.2 Период эксплуатации**

По данным оценки воздействия на животный мир наземных экосистем, представленным в главе 8 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2. БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» в период эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» воздействие на позвоночных животных не прогнозируется. Проведение регламентных работ, связанных с эксплуатацией газопровода, не окажет значимого воздействия на местную фауну. Для подтверждения отсутствия воздействия и для контроля восстановления животного населения на территории затронутой строительством рекомендуется провести мониторинг животного мира наземных экосистем в период эксплуатации объекта.

##### **15.10.1.2.1 Расположение пунктов контроля**

Согласно принципу преемственности методических подходов к организации наблюдений и получаемых результатов местоположение пробных площадей мониторинга животного мира наземных экосистем на этапе эксплуатации должно максимально совпадать с положением маршрутов и пунктов зоологического мониторинга определенных в период строительства берегового участка газопровода.

##### **15.10.1.2.2 Перечень контролируемых параметров**

При проведении зоологического мониторинга контролируемые параметрами являются:

- видовое разнообразие;
- состав и структура сообществ;
- численность и плотность;
- биотопическое распределение видов.

##### **15.10.1.2.3 Периодичность контроля**

Мониторинг животного мира наземных экосистем проводится ежегодно в весенне-летний период в первые три года после введения объекта в эксплуатацию, далее по результатам мониторинга принимается решение о необходимости дальнейшего проведения мониторинга.

#### **15.10.1.2.4 Методология работ**

Мониторинг животного мира наземных экосистем проводится по стандартным общепринятым методикам аналогичным применяемым при проведении мониторинга в период строительства берегового участка газопровода

### **15.10.2 Мониторинг воздействия на животный мир водных экосистем**

#### **15.10.2.1 Период строительства**

##### **15.10.2.1.1 Расположение пунктов контроля**

Так как по данным главы 9 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» рельефное образование - Графова щель не имеет постоянного водотока, а работы по пересечению временных водотоков планируется осуществить в период отсутствия временного стока, выполнение мониторинга животного мира водных экосистем во временной водотоке Графовой щели нецелесообразно.

Река Шингарь пересекается методом микротоннелирования, что исключает воздействие строительства микротоннелей на водные биоресурсы. Однако, учитывая рыбохозяйственное значение данного водного объекта, а также то, что вблизи площадки строительства микротоннелей находится временный водоток без названия, проходящий по дну рельефного образования, открывающегося в реку Шингарь слева по течению, для подтверждения отсутствия воздействия проводится мониторинг животного мира водных экосистем.

Целесообразно, чтобы пункты мониторинга животного мира водных экосистем совпадали с пунктами мониторинга поверхностных вод и донных отложений. Пункты мониторинга располагаются в р.Шингарь не далее 100 м выше по течению от границ временного землеотвода (фоновый пункт) и не далее 350 м ниже по течению от границ временного землеотвода (контрольный пункт), чтобы исключить влияние иных антропогенных источников. Расположение пунктов мониторинга животного мира водных экосистем представлено в приложении Е Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Графическая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

##### **15.10.2.1.2 Перечень контролируемых параметров**

Мониторинг животного мира водных экосистем организуется с целью получения достоверной информации о состоянии фитопланктона, зоопланктона, зообентоса реки Шингарь.

Контролируемыми параметрами при мониторинге животного населения водных экосистем являются:

Фитопланктон:

- общая численность клеток;
- общая биомасса;
- общее число видов;
- численность основных групп;
- биомасса основных групп;
- количество групп;
- число видов в группе;
- массовые виды.

Зоопланктон:

- общая численность организмов;
- общая биомасса;
- общее число видов;
- численность основных групп;
- биомасса основных групп;
- число видов в группе;
- массовые виды.

Зообентос:

- общая численность;
- общая биомасса;
- общее число видов;
- количество групп по стандартной разработке;
- число видов в группе;
- биомасса основных групп;
- численность основных групп;
- массовые виды.

Одновременно с мониторингом животного мира водных экосистем осуществляются замеры глубин, температуры воды, скорости течения, прозрачности водотока.

### 15.10.2.1.3 Периодичность контроля

В период строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» мониторинг животного мира водных экосистем проводится:

- один раз в период проведения строительно-монтажных работ, учитывая тот факт, что сооружение четырех микротоннелей осуществляется одновременно, исследования необходимо выполнять при каждой проходке микротоннеля в зоне ниже уровня русла реки Шингарь;
- по завершению основных строительных работ по каждому из микротоннелей до сдачи объекта в эксплуатацию.

По возможности необходимо совместить проведение мониторинга животного мира водных экосистем с мониторингом поверхностных вод.

### 15.10.2.1.4 Методология работ

В данном разделе приведены рекомендуемые методы исследования животного мира водных экосистем.

#### **Фитопланктон**

Сбор и обработка гидробиологических проб проводится в соответствии со стандартными методиками. Воду на каждом пункте мониторинга для исследования фитопланктона отбирают из верхнего слоя воды, в нескольких точках акватории, и делают сливную пробу, объемом 1 л. Пробы фиксируются, маркируются и дальнейшая обработка материала проводится в лабораторных условиях.

Количественный учет фитопланктона производится осадочным методом. В лаборатории пробы воды для сгущения отстаивают. Осадок, с помощью сифона, сливают в мерный сосуд, отмечая рабочий объем пробы. Клетки фитопланктона просчитываются в счетной камере Нажотта объемом 0,01 мл, а особо крупные формы – в камере Богорова. Биомасса фитопланктона рассчитывается методом истинных объемов - для представителей всех видов определяются индивидуальные объемы.

#### **Зоопланктон**

Сбор проб осуществляют в соответствии с общепринятыми методиками. Пробы отбираются методом фильтрации 100 литров воды через планктонную сеть Апштейна или Джели. Рекомендуется на каждом пункте мониторинга брать воду для фильтрации в разных участках водоема. После процеживания концентрированные 50 мл воды сливают в стеклянный сосуд с крышкой, маркируются и фиксируют 4%-ным раствором формалина. Последующая обработка проб проводится в лаборатории.

Камеральная обработка проб проводится в лабораторных условиях, счетно-весовым методом. Каждая проба полностью просматривается под бинокулярным микроскопом, каждый вид для идентификации - при большем увеличении под микроскопом. Таким образом, подсчитывается количество особей беспозвоночных в пробе, определяется линейный размер каждой особи и ее таксономическая принадлежность. Для идентификации видов используют определители.

### **Зообентос**

Отбор зообентосных проб осуществляют по общепринятым методикам. Отбор проб проводится различными инструментами в зависимости от типа донных осадков (дночерпателем, гидробиологическим скребком, рамкой Герда квадратной формы размером 0,5 x 0,5 м). Пробы отмываются через сито или сетный мешок, маркируются и фиксируются 4% раствором формалина. Разборка бентосных проб до систематических групп проводится в лабораторных условиях по стандартным методикам. Обработка проб производится в лаборатории счетно-весовым методом. После предварительного отмывания водой пробу распределяют по таксономическим группам, просчитывают и взвешивают. Взвешивание проводится с помощью лабораторных электронных весов. Затем пересчитывают численности и биомассу организмов определенной таксономической группы на 1 м<sup>2</sup> дна водотока.

#### **15.10.2.2 Период эксплуатации**

По данным материалов оценки воздействия на животный мир водных экосистем (см. главу 9 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды») при штатной эксплуатации берегового участка газопровода воздействие на животный мир водных экосистем не прогнозируется, проведение экологического мониторинга в этот период не требуется.

### **15.11 Мониторинг при обращении с отходами производства и потребления**

#### **15.11.1 Период строительства**

Целью мониторинга (контроля) при осуществлении строительных работ является обеспечение соблюдения требований природоохранного законодательства РФ в области обращения с отходами.

Мониторинг по обращению с отходами в период строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» связан со сбором, размещением, транспортировкой, обезвреживанием отходов, решается с помощью организации внутриведомственного экологического мониторинга (контроля) за



деятельностью организаций, осуществляющих работу по обращению с отходами (в первую очередь, подрядных и субподрядных организаций по строительству). Мониторинг осуществляется в рамках специализированной подсистемы инспекционного экологического контроля (ИЭК) природоохранных требований и осуществляется силами инспекторов в ходе ИЭК.

Требования к подсистеме мониторинга обращения с отходами установлены ВРД 39-1.13-081-2003 «Системы производственного экологического мониторинга на объектах газовой промышленности. Правила проектирования». В настоящей главе рассмотрены решения по подсистеме мониторинга обращения с отходами, выработанные на основании материалов, представленных в главе 11 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

#### **15.11.1.1 Объекты экологического контроля**

Объектам экологического контроля по безопасному обращению с отходами в период проведения строительства берегового участка газопровода являются:

- наличие и актуальность разрешительных документов на образование отходов (документ об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение);
- соответствие номенклатуры отходов и источников их образования сведениям, содержащимся в проекте НООЛР;
- отсутствие на территории объекта строительства загрязненных земельных участков, а также не обустроенных мест временного накопления (хранения) отходов;
- наличие и актуальность паспортов отходов на I-IV класс опасности;
- соблюдение установленного порядка учета и движения отходов;
- соблюдение порядка и сроков внесения платы за размещение отходов;
- выполнение природоохранных мероприятий, предусмотренных проектной документацией и законодательством РФ в области охраны окружающей среды.

В ходе проведения строительных работ внутриведомственный экологический мониторинг (контроль) будет проводиться в отношении следующей деятельности строительных организаций по обращению с отходами:

- сбор отходов (в случае приема строительной организацией отходов от сторонних организаций);

- накопление отходов (применимо только к складированию отходов на срок не более 6 месяцев);
- обезвреживание отходов;
- транспортировка отходов;
- размещение отходов (в части хранения) в специально отведенных местах, предусмотренных проектной документацией, до момента транспортировки и передачи их для переработки или обезвреживания на специализированные предприятия.

### 15.11.1.2 Перечень образующихся отходов

При производстве работ по подготовке к строительству, непосредственно в период строительства рассматриваемого объекта, образуются значительные объемы производственных отходов. Полный перечень и объемы образующихся отходов в соответствии с утвержденным Федеральным классификационным каталогом отходов (приказ № 786 от 02.12.2002 г.) представлены в главе 11 Книга 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» и в таблице 15.11-1.

**Таблица 15.11-1 Перечень и класс опасности отходов, образующихся в процессе строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».**

№№ п/п	Наименование отходов	Код ФККО	Класс опасности отхода для ОС
1	Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	353 301 00 13 01 1	1
2	Шлам очистки трубопроводов и емкостей (бочек, контейнеров, цистерн, гидронаторов) от нефти и нефтепродуктов	546 015 01 04 03 3	3
3	Масла промышленные отработанные	541 002 05 02 03 3	3
4	Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедших в другие пункты (Фильтры отработанные, загрязненные нефтепродуктами)	920 000 00 00 00 0	3
5	Обтирочный материал, загрязненный маслами, (содержание масел 15 % и более)	549 027 01 01 03 3	3

№№ п/п	Наименование отходов	Код ФККО	Класс опасности отхода для ОС
6	Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15 % и более)	314 023 03 04 03 3	3
7	Всплывшая пленка из нефтеуловителей (бензиноуловителей)	546 002 00 06 03 3	3
8	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	912 004 00 01 00 4	4
9	Обувь кожаная рабочая, потерявшая потребительские свойства	147 006 01 13 00 4	4
10	Отработанный буровой шлам	314 000 00 00 00 0	4
11	Отходы лакокрасочных средств	555 000 00 00 00 0	4
12	Отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки	951 000 00 00 00 0	4
13	Отходы (осадки) при механической и биологической очистке сточных вод (осадки очистных сооружений )	943 000 00 00 00 0	4
14	Угольные фильтры отработанные, загрязненные минеральными маслами (содержание масел менее 15%)	314 802 02 01 03 4	4
15	Фильтры синтетические отработанные, загрязненные нефтепродуктами	314 800 00 00 00 0	4
16	Отходы сложного комбинированного состава в виде изделий, оборудования, устройств, не вошедшие в другие пункты (отработанные картриджи)	920 000 00 00 00 0	4
17	Лом черных металлов несортированный	351 301 00 01 99 5	5
18	Грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, незагрязнённый опасными веществами	314 011 00 08 99 5	5
19	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	351 216 01 01 99 5	5
20	Строительный щебень, потерявший потребительские свойства	314 009 02 01 99 5	5
21	Отходы песка, не загрязненного опасными веществами	314 023 01 01 99 5	5
22	Пластмассовая незагрязненная тара, потерявшая потребительские свойства	571 018 00 13 00 5	5
23	Отходы упаковочного картона незагрязненные	187 102 02 01 00 5	5
24	Отходы корчевания пней	173 001 02 01 00 5	5
25	Отходы полиэтилена в виде пленки	571 029 02 01 99 5	5
26	Бой бетонных изделий, отходы бетона в кусковой форме	314 027 01 01 99 5	5
27	Обрезки и обрывки тканей смешанных	581 011 08 01 99 5	5

№№ п/п	Наименование отходов	Код ФККО	Класс опасности отхода для ОС
28	Отходы изолированных проводов и кабелей	923 600 00 13 00 5	5

При проектировании берегового участка газопровода предусмотрено снижение количества отходов производства и потребления до минимального возможного уровня, достижимого при использовании современных технических средств и передовых технологий. В этой связи одним из основных направлений контроля обращения с отходами будет проверка соответствия объема и перечня образующихся отходов объемам и перечню, согласованным в установленном порядке в составе нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

### 15.11.1.3 Перечень контролируемых параметров

Под контролируемыми параметрами в данном разделе подразумевается контроль выполнения соответствующих природоохранных мероприятий, направленных на снижение негативного воздействия на окружающую среду при обращении с отходами, перечень которых представлен ниже:

- контроль мероприятий по инвентаризации, паспортизации и классификации отходов;
- контроль требований к местам временного накопления (хранения) отходов;
- контроль мероприятий по транспортировке и периодичности вывоза отходов;
- контроль мероприятий по передаче отходов на утилизацию (обезвреживание, использование) и размещение;
- контроль учета и отчетности в области обращения с отходами.

Кроме вышеуказанных контролируемых мероприятий, контролю подлежит своевременное оформление организационно-распорядительной и нормативной документации в области обращения с отходами. Также в ходе выполнения работ по мониторингу (контролю) обязательно проверяется проведение ответственными лицами инструктажа с рабочим персоналом о правилах обращения с отходами.

Проверка принятой на контролируемом объекте практики обращения с отходами на соответствие требованиям, установленным нормативными правовыми, нормативно-техническими и ведомственными нормативными актами проводится в рамках ИЭК.

### **15.11.1.3.0 Контроль мероприятий по инвентаризации, паспортизации и классификации отходов**

Мониторинг (контроль) мероприятий по инвентаризации, паспортизации и классификации отходов осуществляется с целью проверки соответствия действующей документации в области обращения с отходами требованиям, установленным Порядком проведения паспортизации и Критериям отнесения отходов установленным классам опасности (в соответствии с положениями приказа № 786 от 02.12.2002 г. «О Федеральном классификационном каталоге отходов»).

В рамках контроля соблюдения требований к инвентаризации, паспортизации и классификации отходов основное внимание обращается на выполнение строительными организациями следующих мероприятий:

- наличие у подрядных (субподрядных) организаций действующих паспортов на отходы, согласованных проектов НООЛР, а также материалов по согласованию и утверждению этих документов, ежегодных отчетов о неизменности производства;
- соответствие номенклатуры отходов, образующихся в ходе строительства, сведениям, приведенным в разрешительной документации.

### **15.11.1.3.1 Контроль требований к местам временного накопления (хранения) отходов**

Деятельность, связанная с образованием отходов должна предусматривать наличие специально отведенных мест для временного накопления (при необходимости хранения) отходов.

Требования к обустройству мест временного накопления (хранения) отходов определяются ст. 10, 11 федерального закона № 89-ФЗ от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления», ст. 22 федерального закона № 52-ФЗ от 30.03.1999 г. «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», проектами нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, правилами пожарной безопасности РФ, требованиям инструкций по технике безопасности, СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления». Наряду с перечисленными документами в ходе контроля в обязательном порядке учитываются представленные характеристики мест накопления отходов в разделе 2.9 Книги 3 «Мероприятия по охране окружающей среды (МООС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ2.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» и приведенные тут же мероприятия по обращению с отходами.

Контроль выполнения требований к местам временного накопления отходов заключается в проверке организации специально отведенных и оборудованных мест

накопления отходов по установленным правилам, соответствия действующей системы учета отходов, документирования их движения с момента образования до момента передачи на размещение, использование или обезвреживание и схемы операционного движения отходов, приведенной в проекте НООЛР.

В рамках мониторинга (контроля) по обращению с отходами в ходе строительства объекта осуществляется контроль организации движения и накопления отходов по следующим вопросам:

- оформление соответствующей документации по учету образования отходов и их движения, актов передачи отходов для использования, размещения и обезвреживания;
- визуальный осмотр мест накопления отходов на соответствие требованиям нормативных правовых актов и решениям, установленным в проектной документации, а также соответствие условий накопления санитарно-эпидемиологическим и противопожарным требованиям;
- проведение оценки объемов отходов, накопленных на территории производственного объекта.

#### **15.11.1.3.2 Контроль мероприятий по транспортировке и периодичности вывоза отходов**

Транспортировка отходов должна производиться в соответствии с требованием ст. 16 федерального закона № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», а также с соблюдением правил экологической безопасности, обеспечивающих охрану окружающей среды при выполнении погрузочно-разгрузочных операций и перевозке.

Контроль выполнения строительными организациями требований по транспортировке отходов проводится с целью подтверждения соответствия данной деятельности природоохранным требованиям и соблюдения разработанных проектных мероприятий при выполнении работ по транспортировке отходов до мест утилизации либо размещения.

При транспортировке отходов должно оцениваться вероятность потери опасных отходов в процессе перевозки, создания аварийной ситуации, причинения вреда окружающей среде. В данном случае контролируется: наличие паспорта опасных отходов, раздельная транспортировка каждого вида отходов, соблюдение требований безопасности при транспортировании отходов и др.

В ходе мониторинга (контроля) соблюдения требований по транспортировке отходов, образующихся в ходе строительства, проводится анализ:

- организации сбора, учета, погрузки и передачи отходов производства и потребления специализированным организациям;

- наличия специализированного транспорта, оборудованного и снабженного специальными знаками транспортных средств;
- наличия разрешительной документации, оформленной в установленном порядке для безопасного транспортирования отходов;
- составления накладных, расписок, которые представляются с каждым рейсом автомашины на каждый вид отходов за подписью ответственного лица;
- наличия сертификатов, свидетельств, подтверждающих обучение по обращению с отходами лиц, ответственных за транспортировку отходов.

Контроль периодичности вывоза отходов в места, специально предназначенные для постоянного размещения (захоронения) или утилизации отходов производства и потребления, в данном случае определяется исходя из следующих факторов:

- периодичность накопления отходов;
- наличия и вместимости емкости (контейнера) или площадки для временного хранения отходов;
- вида и класса опасности образующихся отходов и их совместимость при хранении и транспортировке.

#### **15.11.1.3.3 Контроль мероприятий по передаче отходов на утилизацию (обезвреживание, использование) и их размещению**

Исходя из положений ч. 1 ст. 4 федерального закона № 89-ФЗ от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления», отходы, образующиеся в процессе строительства, должны быть учтены и переданы для использования, обезвреживания или размещения в специализированные организации, имеющие соответствующую лицензию на осуществление деятельности по обезвреживанию и размещению отходов не меньшего класса опасности. Отходы передаются на основании заключенных договоров с предоставлением в контролирующие органы документов, подтверждающих прием на утилизацию, обезвреживание или захоронение отходов производства и потребления.

В процессе проведения строительных работ будет организован контроль надлежащего и своевременного оформления договорных отношений с лицензированными организациями и предоставления соответствующих документов, подтверждающих утилизацию отходов.

#### **15.11.1.3.4 Контроль учета и отчетность в области обращения с отходами**

В соответствии со ст. 19 федерального закона № 89-ФЗ от 24.06.1998 г. «Об отходах производства и потребления» юридические лица обязаны вести в установленном порядке учет образовавшихся, обезвреженных и переданных другим лицам отходов. Учет ведется

в соответствии приказом № 721 от 01.09.2011 г. «Об утверждении порядка учета в области обращения с отходами».

Таким образом, в ходе проведения строительных работ будет организован внутриведомственный контроль:

- назначения ответственного лица по первичному учету образовавшихся, обезвреженных и переданных другим лицам, а также размещенных отходов;
- ведения подрядными организациями учета и составления отчетности в области обращения с отходами;
- достоверность представленных данных в утвержденных формах учета движения отходов, а также правильность их заполнения.

Учет отходов осуществляется следующими методами:

- прямыми за мерами веса или объема;
- расчетным методом по удельным нормам образования.

Контроль ведения учета и составления отчетности в области обращения с отходами будет являться одной из приоритетных задач, выполнение которой позволит реально оценить объемы образовавшихся отходов в сравнении с установленными нормативами образования отходов и лимитами на их размещение.

При осуществлении контроля учета и отчетности в области обращения с отходами осуществляется сопоставление фактической номенклатуры образовавшихся отходов, принятым проектным решениям (включая проект НООЛР).

#### **15.11.1.4 Периодичность работ и ответственные лица**

Внутриведомственный экологический мониторинг (контроль) деятельности организации по обращению с отходами осуществляется в рамках специализированной подсистемы инспекционного экологического контроля природоохранных требований (ИЭК) силами инспекторов ИЭК.

В течение всего периода строительства инспекторы ИЭК с определенной периодичностью (ориентировочно - 1 раз в месяц) осуществляют контроль мероприятий обращения с отходами путем непосредственного наблюдения за производством работ, а также проводят интервьюирования руководящего и рабочего персонала.

По результатам контроля в соответствии с положениями настоящего документа составляется Акт проверки соблюдения природоохранных требований. В случае выявления несоответствий деятельности по обращению с отходами требованиям законодательства или несоблюдении проектных решений в соответствующей области, обнаруженные факты отражаются в Акте как экологическое нарушение.



### 15.11.2 Период эксплуатации

В период штатной эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» будет проводиться мониторинг (контроль) за безопасным обращением с отходами, т.к. в ходе планового ежегодного обслуживания объекта образуются отходы производства и потребления. Полный перечень и объемы образующихся отходов в соответствии с утвержденным Федеральным классификационным каталогом отходов (приказ № 786 от 02.12.2002 г.) представлены в главе 11 Книга 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» и в таблице 15.11-2.

**Таблица 15.11-2 Перечень и класс опасности отходов, образующихся в процессе эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».**

№№ п/п	Наименование отходов	Код ФККО	Класс опасности отхода для ОС
1	Ртутные лампы, люминесцентные ртутьсодержащие трубки отработанные и брак	353 301 00 13 01 1	1
2	Масла промышленные отработанные	541 002 05 02 03 3	3
3	Фильтры отработанные, загрязненные нефтепродуктами	920 000 00 00 00 0	3
4	Обтирочный материал, загрязненный маслами, (содержание масел 15 % и более)	549 027 01 01 03 3	3
5	Песок, загрязненный маслами (содержание масел 15 % и более)	314 023 03 04 03 3	3
6	Мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	912 004 00 01 00 4	4
7	Отработанный сорбент загрязненный	314 800 00 00 00 0	4

Мониторинг (контроль) обращения с отходами при эксплуатации берегового участка газопровода направлен на соблюдение природоохранных мероприятий при осуществлении работ по сбору, накоплению, транспортировке, учету, а также передачи отходов на утилизацию. Методические подходы к проведению мониторинга (контроля) за безопасным обращением с отходами и соблюдением требований природоохранного законодательства при осуществлении работ в период эксплуатации будут аналогичны проведению мониторинга (контроля) за обращением с отходами в период строительства.

## **15.12 Мониторинг состояния окружающей среды при возникновении аварийных ситуаций**

Настоящая глава разработана с целью представления основных мероприятий по мониторингу состояния компонентов окружающей среды в случае возникновения аварийных ситуаций, как при строительстве, так и при эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».

При оценке воздействия на окружающую среду в главе 14 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» рассматриваются сценарии развития наиболее тяжелых аварийных ситуаций, в результате которых может быть нанесен значительный ущерб окружающей природной среде. Соответственно программа мониторинга воздействия на окружающую среду при возникновении аварийных ситуаций предусмотрена для сценариев развития наиболее тяжелых аварийных ситуаций заявленных в главе 14 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды».

Мониторинг воздействия на окружающую среду при возникновении аварийных ситуаций отличается от мониторинга окружающей среды при штатном (безаварийном) выполнении намечаемой хозяйственной деятельности высокой оперативностью, отбор всех видов проб значительно учащается, сети отбора сгущаются, охватывая участок аварии и прилегающие к нему зоны (охват территории пробоотбора должен заведомо превосходить загрязненную площадь). Аналитические исследования выполняются с максимально возможной скоростью с тем, чтобы определить момент окончания аварийно-ликвидационных работ. В случае необходимости для проведения мониторинга воздействия на окружающую среду при возникновении аварийных ситуаций должны привлекаться специализированные организации и аккредитованные в установленном порядке эколого-аналитические лаборатории.

Основными факторами, определяющими уровень воздействия на окружающую среду в результате аварий, являются:

- загрязнение компонентов окружающей среды, характеризующееся:
- площадью и степенью загрязнения почвы;
- площадью и степенью загрязнения водных объектов;
- количеством загрязняющих веществ, поступивших в атмосферный воздух;
- состояние объектов животного и растительного мира.

### 15.12.1 Период строительства

Видом крупной аварии, которая может возникнуть при проведении строительных работ на береговом участке газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» по данным главы 14 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды» является аварийная ситуация на складе горюче-смазочных материалов. В качестве основных сценариев аварийной ситуации на складе горюче-смазочных материалов рассматриваются:

- разлив нефтепродуктов при мгновенном разрушении резервуаров хранения и перекачки нефтепродуктов;
- пожар в резервуаре с нефтепродуктами;
- взрыв резервуара с нефтепродуктами.

Для первого сценария рассматриваются два варианта развития аварии:

- отсутствие возгорания разлившихся нефтепродуктов;
- наличие возгорания разлившихся нефтепродуктов.

Рассмотрим взрыв склада горюче-смазочных материалов, как наиболее показательное и масштабное аварийное воздействие на состояние всех компонентов экосистемы.

Последствием аварийной ситуации может быть загрязнение приземного слоя атмосферы с превышением ориентировочного безопасного уровня воздействия различного перечня загрязняющих веществ. Масштабы и тяжесть последствий от такой аварии в значительной мере зависят не только от объема газовых выбросов, но и от состава горюче-смазочных материалов.

В случае возгорания горюче-смазочных материалов с последующим взрывом, основными компонентами выбросов являются: оксид углерода, оксид азота, диоксид азота.

Неблагоприятное влияние взрыва склада горюче-смазочных материалов в период выполнения строительных работ на водные объекты может проявиться в сбросе в указанную среду продуктов горюче-смазочных материалов, что в свою очередь ведет к угнетению развития животного и растительного мира водных экосистем.

Взрыв склада горюче-смазочных материалов, сопровождается пирогенным нарушением почвенного покрова (спекание грунтов), уничтожением земель при образовании взрывной воронки (котлована).

Неблагоприятное влияние взрыва склада горюче-смазочных материалов в период выполнения строительных работ на животный и растительный мир сухопутных экосистем может проявляться следующим образом:

- воздействие взрывных волн при взрывах на открытых пространствах;
- термическое воздействие в результате пожаров;
- механическое (бризантное) воздействие за счет разлета осколков от разрушенной части склада.

Основную угрозу для животного и растительного мира при аварийных ситуациях представляет термическое воздействие пожара, который может возникнуть после взрыва склада горюче-смазочных материалов. Воздействие возможных аварий в большой степени зависят от масштаба аварии, сезонно-климатических условий (период года, влажность, температура, скорость и направление ветра и т. д.), эффективности действий противопожарной службы и др. Степень ущерба от аварий, при прочих равных условиях, будет определяться размерами территории, на которую распространился пожар.

Существенное негативное воздействие на животных может оказывать ударная волна, которая распространяется во все стороны от места аварии.

Мероприятия по проведению мониторинга воздействия на окружающую среду при возникновении аварийных ситуаций (взрыв склада горюче-смазочных материалов, как наиболее показательный и масштабный в части воздействия на состояние всех компонентов экосистемы) рассмотрены в таблице 15.12-1, где приведены решения по организации и выполнению мониторинговых исследований в случае возникновения указанной аварийной ситуации.

**Таблица 15.12-1 Программа мониторинга воздействия на окружающую среду при возникновении аварийных ситуаций при строительстве берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»**

Площадь и форма поражения	Компоненты окружающей среды, подлежащие мониторингу	Критерий оценки загрязнения окружающей среды	Виды наблюдений	Контролируемые параметры	Зоны контроля	Периодичность контроля
Определяется по факту возникновения аварийной ситуации	Атмосферный воздух	Наличие превышений предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в жилой зоне	Отбор проб атмосферного воздуха на границе нормируемых территорий	Оксид углерода; Оксид азота; Диоксид азота.	Границы близлежащей жилой зоны	1-ый этап – проводится сразу после фиксации аварийной ситуации; 2-ой этап – по окончании этапа устранения аварийной ситуации до достижения предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ
	Водные объекты	Наличие загрязнения водной среды	Определяется визуально по факту возникновения аварийной ситуации	Площадь загрязнения	Водные объекты	1-ый этап – проводится сразу после фиксации аварийной ситуации; 2-ой этап – по окончании этапа устранения аварийной ситуации до достижения предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ
		Наличие превышений предельно-допустимых концентраций загрязняющих в исследуемой среде	Отбор проб воды и донных отложений, проведение количественного химического анализа	Нефтепродукты	Водные объекты	2-ой этап – по окончании этапа устранения аварийной ситуации до достижения предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ
	Почвенный покров	Наличие	Определяется	Площадь загрязнения	Определяется по	1-ый этап – проводится сразу

Площадь и форма поражения	Компоненты окружающей среды, подлежащие мониторингу	Критерий оценки загрязнения окружающей среды	Виды наблюдений	Контролируемые параметры	Зоны контроля	Периодичность контроля
		загрязнения почвенного покрова	визуально по факту возникновения аварийной ситуации		факту	после фиксации аварийной ситуации; 2-ой этап – по окончании этапа устранения аварийной ситуации до достижения предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ
		Наличие превышений предельно-допустимых концентраций загрязняющих в исследуемой среде	Отбор проб почвы	Нефтепродукты	Прямая зона воздействия и зона ПЭМ при безаварийной работе	
	Растительность; Животный мир;	Сокращение устойчивой популяции в зоне воздействия	Визуальные наблюдения состояния растительного и животного мира	Параметры ПЭМ при безаварийной работе. Смотри п.п. 15.9-15.10 настоящей книги	Прямая зона воздействия и зона ПЭМ при безаварийной работе	1-ый этап – сразу после фиксации аварийной ситуации; 2-ой этап – по окончании этапа устранения аварийной ситуации и проведения мероприятий по восстановлению устойчивой популяции; 3-ий этап – проводится до восстановления устойчивой популяции

### 15.12.2 Период эксплуатации

Краткое описание сценариев наиболее вероятных аварий и наиболее опасных по последствиям аварий (полный список возможных сценариев представлен в главе 14 Книги 1 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Текстовая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.1 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды»):

- разрыв подземного газопровода на полное сечение → образование воздушной волны сжатия → разлет осколков трубы и фрагментов грунта → образование котлована → выброс газа в окружающее пространство → воспламенение газа с образованием двух струй пламени, горизонтальных или наклонных (вверх) → термическое воздействие пламени на соседнее оборудование и объекты, обслуживающий персонал и третьих лиц, загрязнение атмосферы продуктами сгорания;
- разрыв надземного газопровода на полное сечение → образование воздушной волны сжатия → разлет осколков трубы → выброс газа в окружающее пространство → воспламенение газа с образованием двух струй пламени, горизонтальных или наклонных (вверх) → термическое воздействие пламени на соседнее оборудование и объекты, обслуживающий персонал и третьих лиц, загрязнение атмосферы продуктами сгорания;
- полное разрушение газопровода, расположенного в колодце → образование воздушной волны сжатия → истечение газа в колодце → воспламенение газа с образованием пожара колонного типа → термическое воздействие пламени на соседнее оборудование и объекты, обслуживающий персонал и третьих лиц, загрязнение атмосферы продуктами сгорания.

В качестве дополнительного компонента рассматривается ущерб, наносимый природной среде при ликвидации последствий аварии – деградация почвы в результате замены загрязненного грунта, складирование грунта для последующей его очистки (восстановления).

Последствием аварийной ситуации может быть загрязнение приземного слоя атмосферы с превышением ориентировочного безопасного уровня воздействия (ОБУВ) для метана -  $50 \text{ мг/м}^3$ . Масштабы и тяжесть последствий от аварии в значительной мере зависят не только от объема газовых выбросов, но и от состава природного газа.

В случае возгорания газа основными компонентами выбросов являются: оксид углерода, оксид азота, диоксид азота, несгоревший метан.

Неблагоприятное влияние взрыва на водные объекты может проявиться в сбросе в указанную среду продуктов горения, что в свою очередь ведет к угнетению развития водной биоты.

Кроме того, взрыв, сопровождается пирогенным нарушением почвенного покрова (спекание грунтов прослеживается до глубины 5-15 см), уничтожением земель при образовании взрывной воронки (котлована).

Неблагоприятное влияние утечек газа со взрывом на биоту может проявляться следующим образом:

- воздействие взрывных волн при взрывах на открытых пространствах;
- термическое воздействие в результате пожаров;
- механическое (бризантное) воздействие за счет разлета осколков от разрушенной части склада.

Основную угрозу для животного и растительного мира при аварийных ситуациях представляет термическое воздействие пожара, который может возникнуть после взрыва. Воздействие возможных аварий в большой степени зависят от масштаба аварии, сезонно-климатических условий (период года, влажность, температура, скорость и направление ветра и т. д.), эффективности действий противопожарной службы и др. Степень ущерба от аварий, при прочих равных условиях, будет определяться размерами территории, на которую распространился пожар.

Существенное негативное воздействие на животных может оказывать ударная волна, которая распространяется во все стороны от места аварии.

Мероприятия по проведению производственного экологического мониторинга за характером изменения компонентов экосистемы при авариях (утечка газа с возгоранием, как наиболее показательный и масштабный в части воздействия на состояние всех компонентов экосистемы) рассмотрены в таблице 15.12-2, где приведены решения по организации и выполнению мониторинговых исследований в случае возникновения указанной аварийной ситуации.



**Таблица 15.12-2 Программа мониторинга воздействия на окружающую среду при возникновении аварийных ситуаций при эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)»**

Площадь и форма поражения	Затрагиваемые компоненты ОС	Критерий оценки загрязнения	Виды наблюдений	Контролируемые параметры	Зоны контроля	Периодичность контроля
Определяется по факту возникновения аварийной ситуации	Атмосферный воздух	Наличие превышений предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в жилой зоне	Отбор проб атмосферного воздуха	Оксид углерода; Оксид азота; Диоксид азота; Метан.	На границе близлежащей жилой зоны	1-ый этап – проводится после фиксации аварийной ситуации; 2-ой этап – по окончании этапа проведения мероприятий по устранению ИЗА и достижения предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ в жилой зоне
	Водные объекты; Почвенный покров;	Наличие превышений предельно-допустимых концентраций загрязняющих в исследуемой среде	Отбор проб почвы и воды	Оксид углерода; Оксид азота; Диоксид азота.	Прямая зона воздействия и зона ПЭМ при безаварийной работе	1-ый этап – после фиксации аварийной ситуации; 2-ой этап – по окончании этапа проведения мероприятий по устранению источников загрязнения среды и достижения предельно-допустимых концентраций загрязняющих веществ
	Растительность; Животный мир.	Сокращение устойчивой популяции в зоне воздействия	Визуальные наблюдения состояния растительного и животного мира	Растительность: параметры ПЭМ при безаварийной работе (см. программу ПЭМ растительного	Прямая зона воздействия и зона ПЭМ при безаварийной работе	1-ый этап – сразу после фиксации аварийной ситуации; 2-ой этап – по окончании этапа устранения аварийной ситуации и проведения мероприятий по

Площадь и форма поражения	Затрагиваемые компоненты ОС	Критерий оценки загрязнения	Виды наблюдений	Контролируемые параметры	Зоны контроля	Периодичность контроля
				покрова). Животный мир: видовое разнообразие, состав и структура сообществ, биотопическое распределение видов, численность и плотность населения популяций		восстановлению устойчивой популяции (проводится до восстановления устойчивой популяции)

### **15.13 Инспекционный экологический контроль (ИЭК)**

Специализированная подсистема ИЭК соблюдения природоохранных требований направлена на решение отдельного ряда задач, не охватываемых другими специализированными подсистемами программы производственного экологического мониторинга и контроля в период строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».

ИЭК в период строительства берегового участка газопровода подразумевает под собой, в первую очередь, контроль соблюдения природоохранных решений, предусмотренных в настоящей проектной документации и природоохранных норм, установленных законодательством в целом. Выполнение контроля в процессе строительных работ позволит минимизировать, а в ряде случаев предупредить и предотвратить негативные воздействия на окружающую среду.

#### **15.13.1 Общие положения**

Инспекционный экологический контроль (ИЭК) в соответствии со ст. 67 Федерального закона РФ от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», осуществляется природопользователями в рамках производственного экологического контроля в целях обеспечения выполнения в процессе хозяйственной деятельности мероприятий по охране окружающей среды (ООС), рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также соблюдения требований природоохранного законодательства в течение всего периода строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».

Проведение ИЭК позволит обеспечить полноту, достоверность и оперативность информации об экологическом состоянии окружающей среды (ОС) для своевременного принятия управленческих решений по снижению или ликвидации негативных воздействий на ОС в процессе выполнения работ.

#### **15.13.2 Цели, задачи и объекты инспекционного экологического контроля**

Целью ИЭК на объекте строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» является обеспечение строительными организациями:

- соблюдения требований федеральных законов и иных нормативных правовых актов РФ в области охраны окружающей среды;
- выполнения разработанных планов мероприятий и инструкций по охране окружающей среды;

- соблюдения в процессе строительной и иной деятельности технологических нормативов по выбросам, сбросам загрязняющих веществ, образования отходов;
- соблюдения в процессе хозяйственной деятельности принципов рационального использования и восстановления природных ресурсов;
- соблюдения природоохранных требований в области охраны атмосферного воздуха, водных объектов, обращения с отходами производства и потребления, установленных в утвержденной проектной документации;
- выполнения требований нормативных документов и проектной документации при осуществлении работ по рекультивации земель;
- оперативного устранения причин возможных аварийных ситуаций, связанных с негативным сверхнормативным (сверхлимитным) воздействием на ОС;
- соблюдения требований к полноте и достоверности сведений в области ООС, используемых в расчетах платы за негативное воздействие на ОС, представляемых в территориальные органы исполнительной власти, осуществляющие государственный экологический надзор.

Основными задачами инспекционного экологического контроля в области ООС при выполнении работ по строительству берегового участка газопровода являются:

- выявление и предотвращение нарушений требований федерального законодательства, законодательства субъектов РФ в области охраны окружающей среды и природопользования в период проведения строительных работ;
- проверка соблюдения строительными организациями требований, условий в области ООС, установленных иными нормативными правовыми актами и ведомственными нормативными актами;
- контроль соблюдения нормативов и лимитов воздействий на ОС, установленных подрядным организациям соответствующими разрешениями, договорами, лицензиями;
- проверка выполнения планов природоохранных мероприятий и инструкций по ООС, предусмотренных проектной документацией, а также планов мероприятий по учету экологических аспектов, разработанного и согласованного с Заказчиком работ;
- контроль выполнения строительной организацией мероприятий, указанных в заключениях государственных контролирующих органов (государственная экспертиза, БВУ, Росприроднадзор и т.п.), а также контроль своевременного исполнения предписаний, отраженных в документации, выданной государственными контролируемыми органами по результатам проводимых проверок;

- контроль выполнения строительной организацией условий договоров водопользования и решений о предоставлении водных объектов в пользование;
- оценка степени и масштаба негативного воздействия в случае нарушений строительной организацией проектных решений, требований нормативных и технических актов, природоохранного законодательства РФ;
- проверка выполнения строительной организацией требований нормативных документов и проектной документации при осуществлении работ по рекультивации земель;
- контроль выполнения строительной организацией условий лицензий на недропользование;
- контроль оформления строительной организацией природоохранной разрешительной документации в соответствии с требованиями Законодательства РФ;
- контроль оформления расчетов платы за негативное воздействие на ОС и своевременность предоставления их в государственные органы, осуществляющие экологический надзор;
- наличие и выполнение планов мероприятий, по устранению ранее выявленных нарушений законодательства в области охраны окружающей среды.

Объектами инспекционного экологического контроля соблюдения природоохранных требований являются:

- организация природоохранной деятельности и природопользования строительных организаций;
- полнота и достоверность учета негативных воздействий на окружающую среду;
- соблюдение сроков и объемов выполнения запланированных в проектной документации природоохранных мероприятий, направленных на снижение негативного воздействия на ОС;
- своевременное выполнение предписаний соответствующих органов исполнительной власти, осуществляющих государственный экологический надзор и санитарно-эпидемиологический надзор;
- работа систем и устройств природоохранного назначения;
- обоснованность расчета и своевременность внесения платы за использование природных ресурсов и негативное воздействие на окружающую среду;
- достоверность и обоснованность предоставляемой государственной статистической отчетности в области охраны окружающей среды и природопользования;

- своевременное оформление разрешительной документации на негативное воздействие на окружающую среду.

Деятельность по производственному инспекционному контролю рассматривается в свете требований международного стандарта ISO 14001, в соответствии с которым в системах экологического менеджмента природопользователей особую роль играет процедура выделения, ранжирования и контроля экологических аспектов деятельности.

Для учета возможных источников воздействия и их систематического контроля при осуществлении ИЭК проводится идентификация экологических аспектов деятельности. Значимость экологического аспекта определяется степенью воздействия, которое оказывает или может оказать аспект на окружающую среду. Процедура идентификации экологических аспектов и связанных с ними воздействий на окружающую среду проводится в следующей последовательности:

- идентификация вида деятельности;
- идентификация источников воздействия на окружающую среду;
- определение видов воздействий, которые связаны с каждым экологическим аспектом;
- выделение и ранжирование по степени значимости экологических аспектов, связанных с идентифицированными источниками и их воздействиями.

Идентификация и выделение значимых экологических аспектов деятельности проводится Подрядной организацией по строительству и представляется в виде «Плана учета значимых экологических аспектов». Разработка данного документа обязательна для всех привлеченных к строительству организаций в связи с необходимостью соблюдения требований Международного стандарта ISO 14001 и утверждается заказчиком до начала строительно-монтажных работ.

При идентификации экологические аспекты строительства объекта делятся на два вида:

- элементы деятельности, оказывающие прямое воздействие на окружающую среду и здоровье человека (выбросы, сбросы, образование отходов, водопотребление и водоотведение, изменения рельефа, целевое использование земель, аварийные проливы ГСМ);
- элементы деятельности, оказывающие косвенное воздействие на окружающую среду и здоровье человека (эффективность системы экологического менеджмента, компетентность персонала, эффективность работы системы ПЭМиК, потребления сырья и энергоресурсов).

На этапе идентификации воздействий на окружающую среду при строительстве берегового участка газопровода выявляются и определяются их виды и характеристики.

При этом используются данные оценки воздействия на окружающую среду, иные сведения, содержащиеся в проектной документации, расчетов ПДВ, НДС, нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Воздействие на окружающую среду выявляется на качественном и количественном уровне в виде:

- загрязнение атмосферного воздуха при работе строительной техники, дизельных генераторов и др. источников;
- загрязнение поверхностных вод и донных отложений при строительстве переходов через поверхностные водоемы и проведения работ в водоохранных зонах и прибрежных защитных полосах водных объектов, а также при сбросе нормативно очищенных ливневых и талых вод на рельеф;
- нарушение почвенно-растительного покрова при проведении СМР;
- спровоцированная строительными работами интенсификация развития опасных экзогенных геологических процессов и гидрологических явлений;
- образование отходов и загрязнение компонентов окружающей среды при нарушении правил обращения с отходами производства и потребления.

Организация работ по ИЭК при строительстве должна предусматривать наличие периодических целевых проверок на объекте с привлечением для данных работ специализированных организаций - инспектирующей организации (инспектора ИЭК).

### **15.13.3 Основные методы, используемые при проведении ИЭК**

Инспектирование – регулярное или периодическое (в зависимости от согласованного Заказчиком календарного плана выполнения ИЭК, учитывающим сроки выполнения строительных работ) присутствие инспектора ИЭК на объекте строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» и проведение проверок выполнения требований природоохранного законодательства непосредственно при выполнении определенных технологических операций. По результатам проведенной проверки составляются Акты проверки соблюдения природоохранных требований, в которых фиксируются все выявленные экологические нарушения. В случае выявления отступления строительной организацией от требований природоохранного законодательства выполняются необходимые замеры участков зафиксированного нарушения (размеры, координаты), фото и видеосъемка, делаются копии необходимой природоохранной документации.

В случае выявления фактов загрязнения участков строительства вследствие утечек ГСМ (или др. технологических жидкостей) или неисправности оборудования,

инспектором ИЭК выдаются предписания о немедленном проведении соответствующих мероприятий по ликвидации сложившейся ситуации.

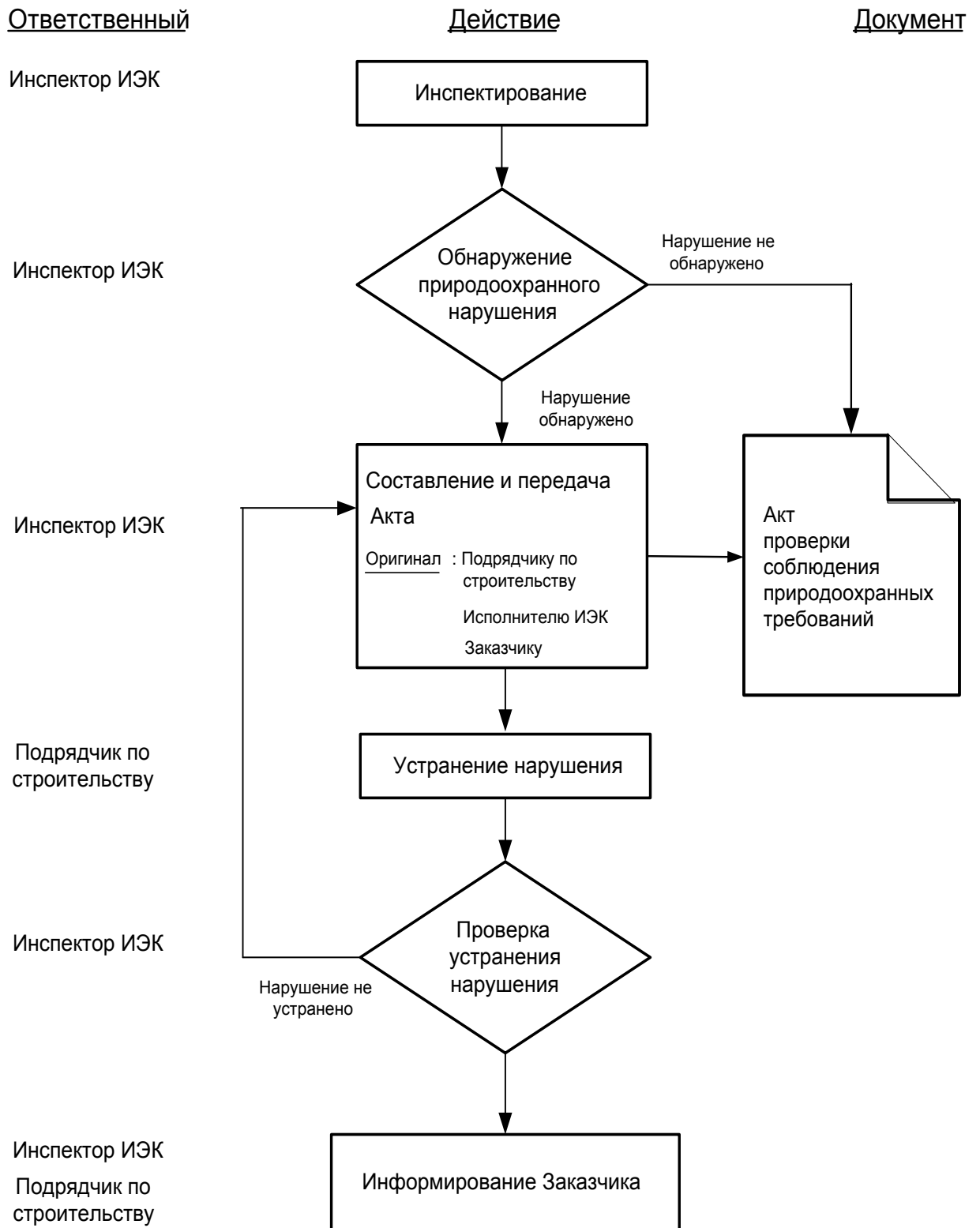
По выявленным нарушениям, зафиксированным в Акте проверки соблюдения природоохранных требований, выдаются предписания (рекомендации) об их устранении, устанавливается срок исполнения предписаний, на основании которых ответственный представитель подрядной организации по строительству предпринимает соответствующие корректирующие действия в сроки, указанные в Актах проверок.

Целевые проверки наличия и полноты разрешительной и специализированной природоохранной документации, основная часть которой должна быть оформлена строительной организацией до начала проведения основных работ. Документация должна соответствовать всем установленным требованиям законодательства РФ в области охраны окружающей среды. Копии документов должны находиться на объекте строительства. Основной перечень необходимой природоохранной документации представлен в пункте 6.14.4 данного раздела.

Такие целевые проверки будут осуществляться путем запросов, получения и соответствующей обработки информации от ответственных лиц со стороны подрядных организаций по строительству. Проверка наличия необходимой документации у подрядных организаций будет выполняться в зависимости от видов природопользования, на которые требуется оформление нормативов, разрешений и др. Отсутствие требуемой документации также фиксируется в Актах проверки соблюдения природоохранных требований.

Методы экспертных оценок – обобщение и анализ собранного при проведении ИЭК материала, оценка систем экологического менеджмента строительных и эксплуатирующих организаций. Карта процесса инспекционного экологического контроля, выполненная в соответствии с рекомендациями международного стандарта ISO 14001, представлена ниже (рис. 15.13-1).





**Рисунок 15.13-1 Карта процесса инспекционного экологического контроля**

#### **15.13.4 Основной перечень природоохранной документации, проверяемой в ходе ИЭК**

В период проведения работ по ИЭК на объекте строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» особое внимание уделяется наличию полного комплекта специализированной разрешительной природоохранной документации, оформление которой предусмотрено требованиями нормативно-правовых актов в области ООС. Копии документов в обязательном порядке должны находиться в офисе подрядной организации по строительству.

В ходе ИЭК осуществляется контроль документации включающий, но не ограничивающийся следующими документами:

- раздел «Охрана окружающей среды» и другие необходимые разделы проектной документации, имеющейся у строительной организации;
- организационно-распорядительная документация о лицах, ответственных за проведение производственного экологического контроля, об организации экологических служб на объектах хозяйственной деятельности;
- документы, подтверждающие подготовку руководителей подрядных организаций и специалистов в области охраны окружающей среды и экологической безопасности, ответственных за принятие решений при осуществлении строительной деятельности;
- разрешительная документация на выбросы загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу, на забор и сброс воды в водные объекты, об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, на иные виды природопользования;
- документы, подтверждающие прохождение технического осмотра строительной техники, задействованной в СМР на объекте, вспомогательной техники, в целях контроля соблюдения технических нормативов выбросов;
- договоры с организациями на прием, использование, обезвреживание и транспортирование отходов производства и потребления, образующихся в период строительства, копий правоустанавливающих документов на земельный участок, копии лицензий на деятельность по обезвреживанию и размещению отходов I–IV классов опасности, выданных хозяйствующим субъектам, которым осуществляется передача отходов в собственность либо на правах владения, пользования или распоряжения для обезвреживания хранения или захоронения;
- документы (справки, накладные и др.), подтверждающие фактические объемы передаваемых отходов в соответствии с заключенными договорами на утилизацию отходов;

- документация по учету образовавшихся, использованных, обезвреженных и переданных другим лицам или полученных от других лиц, размещенных отходов;
- паспорта отходов I-IV классов опасности;
- расчет платы за негативное воздействие на окружающую среду, а также документы, подтверждающие перечисление соответствующих платежей;
- согласованный с заказчиком график проведения работ по рекультивации нарушенных земель;
- акты приемки-передачи рекультивированных земель, составляемые по завершении всех восстановительных работ;
- отчетность о реализации мероприятий, указанных в заключениях государственных контролирующих органов (государственная экспертиза) и условий лицензионных соглашений, а также акты проверок выполнения требований природоохранного законодательства уполномоченными контролирующими органами;
- отчетность о выполнении Плана мероприятий по учету значимых экологических аспектов, разрабатываемого строительными организациями на основании Реестра значимых экологических аспектов и утверждаемого Заказчиком работ.

#### **15.13.5 Перечень контролируемых проектных решений по охране окружающей среды**

В рамках работ по ИЭК проводится контроль выполнения природоохранных проектных решений и соблюдения требований природоохранного законодательства при строительстве по следующим направлениям:

- контроль выполнения мероприятий по охране атмосферного воздуха;
- контроль соблюдения границ земельного отвода и целевого использования земель;
- контроль снятия плодородного слоя и потенциально-плодородного слоя почвы в полосе земельного отвода и складирования его в соответствии с требованием проекта на специальной площадке для временного хранения;
- контроль производства работ в водоохранных зонах и прибрежных защитных полосах водных объектов;
- контроль производства работ на землях лесного фонда;
- контроль выполнения мероприятий по сбору, накоплению, транспортировке, переработке и утилизации отходов;
- контроль выполнения мероприятий по сохранению объектов растительного и животного мира;

- контроль проведения мероприятий по восстановлению природных ресурсов, технического и биологического этапов рекультивации земель;
- контроль проведения мероприятий по предотвращению возникновения и активизации опасных экзогенных геологических процессов и гидрологических явлений;
- контроль соблюдения мероприятий и планов действий по предотвращению аварийных и других нештатных ситуаций;
- контроль выполнения мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий проливов нефтепродуктов и других технологических жидкостей;
- контроль природоохранных проектных и нормативных решений при выполнении основных строительных операций (вынос площадки в натуру, подготовка и расчистка территории строительства, планировка рельефа, земляные работы, сварка и укладка, гидроиспытания, и т.д.).
- контроль выполнения на объекте строительства соответствующих проектных мероприятий, представленных в разделах настоящей книги.

Особое внимание уделяется контролю следующих наиболее значимых экологических аспектов процесса строительства:

- вынос в натуру и соблюдение границ полосы земельного отвода;
- снятие и складирование плодородного слоя почвы;
- возникновение и активизация опасных экзогенных геологических процессов;
- образование, хранение и утилизация отходов;
- проливы ГСМ от работающей техники;
- отведение технологических жидкостей при микротоннелировании;
- проведение гидроиспытаний;
- перемещение грунтов и ПСП при рекультивации.

#### **15.13.6 Акты проверки соблюдения природоохранных требований**

При каждом инспектировании по результатам проведенного экологического контроля составляются Акты проверки соблюдения природоохранных требований (Приложение Ж Книги 2 «Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС). Графическая часть» - 16/13/2013-П-ООС2.БУ1.2 Части 2 «Береговой участок» Раздела 7 «Мероприятия по охране окружающей среды»). Акт включает информацию о дате, месте, объекте инспектирования, описание выявленных экологических нарушений за отчетный период.

Для удобства контроля устранения нарушений Акты составляются «нарастающим итогом» и содержат описание нарушений, выявленных на предшествующих этапах контроля, с информацией о ходе их устранения. Такой подход позволяет проверяющему лицу, вне зависимости от его присутствия на предшествующей проверке объекта строительства, владеть информацией о ходе устранения нарушений, наиболее часто фиксируемых нарушениях, областях деятельности подрядной (или субподрядной) организации.

Кроме этого, в Акте представляется выдаваемое инспектором предписание об устранении выявленного нарушения с обязательным заверением трех сторон:

- инспектирующей организации (инспектора ИЭК);
- уполномоченного представителя подрядчика по выполнению того вида хозяйственной деятельности (различные виды СМР, техническое обслуживание, ремонтные работы и др.), при котором зафиксировано экологическое нарушение;
- уполномоченного представителя заказчика работ, которому передается подписанный предыдущими сторонами Акт.

При ведении отдельных технологических операций субподрядными организациями в случае обнаружения экологических нарушений предписание инспектора заверяется ответственным представителем субподрядной организации с предоставлением копии Акта проверки соблюдения природоохранных требований, отражающего выявленное нарушение и выданное предписание, а также сроки его исполнения.

### **15.13.7 Периодические информационные отчеты**

Периодические информационные отчеты о состоянии работ на участках строительства выпускаются инспектирующей организацией с установленной периодичностью (не реже, чем 1 раз в месяц) и содержат сводную за прошедший отчетный период информацию о выявленных нарушениях, выданных предписаниях и проведенных повторных и целевых проверках. Все виды нарушений анализируются, выявляются наиболее значимые и систематические, проводится оценка эффективности соблюдения подрядными организациями природоохранных мероприятий. Также в отчетах приводятся фотоматериалы, иллюстрирующие, как общее состояние выполняемых строительно-монтажных работ, так и выявленные в их ходе нарушения.

## **15.14 Сводный регламент работ по ПЭМиК**

### **15.14.1 Период строительства**

Регламент проведения работ по производственному экологическому мониторингу и контролю на стадии строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» представлен в таблице 15.14-1.

### **15.14.2 Период эксплуатации**

Регламент проведения работ по производственному экологическому мониторингу и контролю на стадии эксплуатации берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)» представлен в таблице 15.14-2.

Таблица 15.14-1 Регламент проведения работ по производственному экологическому мониторингу на стадии строительства

Вид работ ПЭМиК	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
Производственный экологический контроль за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	Так как проект ПДВ будет разработан и утверждён на следующих стадиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности, отличных от настоящей, в разделе 15.1.1 представлены предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса. Фактический объем работ по производственному экологическому контролю за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух будет представлен в составе согласованного в установленном порядке проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ)				
Производственный экологический мониторинг состояния атмосферного воздуха	Пункты мониторинга атмосферного воздуха: <ul style="list-style-type: none"> <li>№5;</li> <li>№6;</li> <li>№9;</li> <li>№11;</li> <li>№14.</li> </ul>	№5 - На границе пансионата Шингари и место массового отдыха людей – Шингарь (согласно Распоряжению главы муниципального образования город-курорт Анапа от 25.05.2009 №769-р); №6 - На границе коттеджного поселка Лесная поляна (перспективная жилая застройка); №9 - На границе жилой зоны с. Варваровка; №11 - На границе зоны горно-санитарной охраны г/к Анапа; №14 - На границе зоны горно-санитарной охраны города курорта Анапа	5	Загрязняющие вещества: <ul style="list-style-type: none"> <li>Азот (IV) оксид (Азота диоксид);</li> <li>Углерода оксид;</li> <li>Дигидросульфид (Сероводород);</li> <li>Формальдегид.</li> </ul> Метеопараметры: <ul style="list-style-type: none"> <li>Скорость ветра (м/с);</li> <li>Направление ветра (градусы);</li> <li>Температура воздуха (°С);</li> <li>Относительная влажность воздуха (%);</li> <li>Атмосферное давление (Па);</li> <li>Атмосферные явления.</li> </ul>	Ежегодно в период максимальной техногенной нагрузки, в год 1 раз в течение 5 суток с обязательным отбором проб в сутках - в 07, 13, 19, 01 час
Производственный экологический мониторинг вредного физического воздействия на атмосферный воздух	Пункты мониторинга шумового воздействия: <ul style="list-style-type: none"> <li>№5;</li> <li>№6;</li> <li>№9</li> </ul>	№5 - На границе пансионата Шингари и место массового отдыха людей – Шингарь (согласно Распоряжению главы муниципального образования город-курорт Анапа от 25.05.2009 №769-р); №6 - На границе коттеджного поселка Лесная поляна (перспективная жилая застройка); №9 - На границе жилой зоны с. Варваровка	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Эквивалентный уровень звука и максимальный уровень звука, дБА;</li> <li>Скорость ветра (м/с);</li> <li>Погодные условия.</li> </ul>	Ежегодно в период максимальной техногенной нагрузки, в год 1 раз в течение 5 суток с обязательным отбором проб в сутках - в 07, 13, 19, 01 час
Производственный экологический контроль за соблюдением нормативов водоотведения	Так как право пользования водным объектом в целях сброса сточных вод и соответствующие ему нормативы согласуются в отдельном установленном порядке, решения главы 15.4.1 являются предложением к организации производственного экологического контроля за соблюдением нормативов сброса сточных вод. Фактический объем работ по производственному экологическому контролю за соблюдением нормативов водоотведения будет представлен в составе согласованной в установленном порядке программы контроля состава и свойств сточных вод				
Мониторинг воздействия на поверхностные воды	Створы мониторинга воздействия на поверхностные воды (в	№1 – на реке Шингарь не далее 100 м выше по течению от границ временного землеотвода;	6	Гидрологические показатели: <ul style="list-style-type: none"> <li>расход воды;</li> </ul>	Ежеквартально в период строительно-монтажных работ (4 года) на всех водотоках.

Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
	<p>одном створе 1 пункт отбора проб):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ №1;</li> <li>▪ №2;</li> <li>▪ №3;</li> <li>▪ №4;</li> <li>▪ №5;</li> <li>▪ №6.</li> </ul>	<p>№2 – на реке Шингарь не далее 350 м ниже по течению от границ временного землеотвода;</p> <p>№3 – в 600 м выше по течению от места пересечения временного водотока, протекающего в щели Графова, трассой газопровода;</p> <p>№4 - в 400 м ниже по течению от места пересечения временного водотока, протекающего в щели Графова, трассой газопровода;</p> <p>№5 – в 600 м выше по течению от места впадения водотока без названия в р. Шингарь;</p> <p>№6 - в 150 м выше по течению от места впадения водотока без названия в р. Шингарь.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ скорость течения.</li> </ul> <p>Гидрохимические показатели:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ температура,</li> <li>▪ цветность,</li> <li>▪ прозрачность,</li> <li>▪ запах,</li> <li>▪ растворенный кислород,</li> <li>▪ взвешенные вещества,</li> <li>▪ водородный показатель (рН),</li> <li>▪ окислительно-восстановительный потенциал (Eh),</li> <li>▪ общая минерализация;</li> <li>▪ хлориды,</li> <li>▪ сульфаты,</li> <li>▪ гидрокарбонаты,</li> <li>▪ кальций,</li> <li>▪ магний,</li> <li>▪ натрий,</li> <li>▪ калий;</li> <li>▪ химическое потребление кислорода (ХПК);</li> <li>▪ биохимическое потребление кислорода за 5 суток (БПК<sub>5</sub>);</li> <li>▪ аммонийные ионы;</li> <li>▪ нитриты;</li> <li>▪ нитраты;</li> <li>▪ фосфаты;</li> <li>▪ железо общее;</li> <li>▪ кремний.</li> </ul> <p>Загрязняющие вещества:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ нефтепродукты;</li> </ul>	<p>По завершению строительных работ на переходах каждой трассой газопровода через временный водоток, протекающий в щели Графова, в первый ливневой период.</p> <p>После завершения строительства и проведения технической рекультивации.</p>



Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ поверхностно-активные вещества (АПАВ);</li> <li>▪ летучие фенолы;</li> <li>▪ тяжелые металлы (медь, свинец, кадмий, ртуть);</li> <li>▪ мышьяк;</li> <li>▪ хлорорганические пестициды (изомеры гексахлорциклогексана, ДДТ и его метаболиты);</li> <li>▪ полихлорированные бифенилы (ПХБ);</li> <li>▪ 3,4-бензпирен</li> </ul> Микробиологические показатели: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ возбудители кишечных инфекций (сальмонелла);</li> <li>▪ жизнеспособные яйца гельминтов;</li> <li>▪ общие колиформные бактерии (ОКБ);</li> <li>▪ термотолерантные колиформные бактерии (ТКБ);</li> <li>▪ колифаги.</li> </ul>	
Мониторинг воздействия на донные отложения	Пункты мониторинга воздействия на донные отложения: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ №1;</li> <li>▪ №2;</li> <li>▪ №3;</li> <li>▪ №4;</li> <li>▪ №5;</li> <li>▪ №6.</li> </ul>	Полностью совпадают со створами мониторинга воздействия на поверхностные воды: №1 – на реке Шингарь не далее 100 м выше по течению от границ временного землеотвода; №2 – на реке Шингарь не далее 350 м ниже по течению от границ временного землеотвода; №3 – в 600 м выше по течению от места пересечения временного водотока, протекающего в щели Графова, трассой газопровода; №4 - в 400 м ниже по течению от места пересечения временного водотока, протекающего в щели Графова, трассой газопровода; №5 – в 600 м выше по течению от места впадения водотока без названия в р. Шингарь; №6 - в 150 м выше по течению от места впадения водотока без названия в р. Шингарь.	6	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ гранулометрический состав;</li> <li>▪ визуальные физические свойства (цвет, запах, консистенция, включения);</li> <li>▪ температура;</li> <li>▪ водородный показатель (рН);</li> <li>▪ нефтепродукты;</li> <li>▪ фенолы;</li> <li>▪ ПАУ (в т.ч. 3,4-бензпирен);</li> <li>▪ содержание тяжелых металлов (медь, свинец, кадмий, ртуть);</li> <li>▪ мышьяк;</li> <li>▪ ХОП (изомеры гексахлорциклогексана; ДДТ и его метаболиты);</li> <li>▪ полихлорированные бифенилы (ПХБ).</li> </ul>	После завершения строительства и проведения технической рекультивации.
Мониторинг опасных экзогенных процессов и гидрогеологических	Зоны мониторинга ОЭГПиГЯ	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Район перехода газопроводов через овраг</li> </ul>	4 площадки	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Геометрические размеры;</li> <li>▪ Площадь проявления на одном участке, м<sup>2</sup>;</li> </ul>	Проведение сплошных маршрутных обследований полосы землеотвода на предмет

Вид работ ПЭМиК	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
явлений (ОЭГПиГЯ)		Графова щель; <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Участок перехода микротоннелей р. Шингарь.</li> <li>▪ Участок мористого берегового склона в коридоре трассы на крупном многоярусном сейсмогравитационном оползня;</li> <li>▪ В зоне разрушения берегового уступа - клифа</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Объем задействованной массы, м3;</li> <li>▪ Скорость, м/год;</li> <li>▪ Частота проявления, ед/год;</li> <li>▪ Приращение площади и объема участка, подверженного процессам;</li> <li>▪ Наличие / отсутствие высачиваний подземных вод;</li> <li>▪ Вероятностная оценка сейсмического, геодинамического и техногенного воздействий;</li> <li>▪ Площадь зеркала открытой воды на поверхности;</li> <li>▪ Мощность слоя воды на поверхности (глубина);</li> <li>▪ Характер растительности.</li> </ul>	наличия и развития ОЭГПиГЯ один раз в квартал в течение всего этапа строительства. Дешифрирование новых АФС или КФС целесообразно производить один раз в год и после завершения технической рекультивации. Дополнительные циклы мониторинговых работ следует проводить: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ после завершения технической рекультивации полосы отвода;</li> <li>▪ в случае схода селевого потока;</li> <li>▪ в случае сейсмических событий;</li> <li>▪ в случае выпадения аномального количества осадков.</li> </ul>
Мониторинг воздействия на подземные воды	Наблюдательные скважины	В непосредственной близости от точек входа микротоннелей	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Органолептические показатели: запах, мутность;</li> <li>▪ Уровень и температура;</li> <li>▪ рН, минерализация, перманганатная окисляемость;</li> <li>▪ Аммонийный азот;</li> <li>▪ Содержание тяжелых металлов: кадмий, медь, ртуть, свинец, мышьяк;</li> <li>▪ Содержание СПАВ, нефтяных углеводородов;</li> <li>▪ Микробиологические показатели: ОКБ, ТКБ, колифаги, жизнеспособные яйца гельминтов и жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших.</li> </ul>	не реже 1 раза в месяц в период осуществления земляных работ по прокладке микротоннеля; 1 раз по завершению строительных работ и проведения технической рекультивации
	Точки отбора приурочены к местам разгрузки грунтовых вод	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ родник в 2,2 км на юго-восток от н.п. Варваровка;</li> <li>▪ источник в 1,4 км на юго-юго-восток от н.п. Варваровка;</li> <li>▪ родник в 0,2 км на юго-запад от н.п. Варваровка</li> </ul>	3		не реже одного раза в квартал в период осуществления земляных работ по прокладке микротоннеля
Мониторинг воздействия на почвенный покров	Пункты мониторинга воздействия на почвенный покров контрольные; Пункты мониторинга воздействия на почвенный покров фоновые;	Контрольные пункты: 1-к - район площадки ДООУ; 2-к - район обустройства приемных и рабочих котлованов и вытяжных свечей; 3-к - район обустройства переходов ниток газопровода через временный ручей без названия в Графовой щели; 4-к - район площадки временного хранения; 5-к - район трассы временной автодороги;	7 контрольных пунктов; 7 фоновых пунктов	Химическое загрязнение: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ гранулометрический состав;</li> <li>▪ рН солевой;</li> <li>▪ медь,</li> <li>▪ кадмий,</li> <li>▪ свинец,</li> <li>▪ ртуть,</li> <li>▪ мышьяк;</li> </ul>	Химическое загрязнение: 1 раз в год в течение периода строительства; Оценка плодородия и хим.загрязнения: 1 раз по окончании технической рекультивации.

Вид работ ПЭМиК	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
		6-к - район трассы газопроводов; 7-к - район площадки микротоннелирования Фоновые пункты приурочены к районам расположения контрольных пунктов вне зоны потенциального воздействия		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ нефтепродукты;</li> <li>▪ бенз(а)пирен.</li> </ul> Оценка почвенного плодородия: содержание гумуса; <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ рН водный;</li> <li>▪ емкость катионного обмена (в т.ч. Ca, Mg, Na в ППК);</li> <li>▪ содержание подвижных (обменных) форм фосфора и калия;</li> <li>▪ общий азот;</li> <li>▪ обменный натрий.</li> </ul>	
Мониторинг воздействия на растительный покров	Рекогносцировочные маршруты и пробные площади	1-к - Вдоль трассы ниток газопровода 2-к - Вдоль трассы ниток газопровода 3-к - Вдоль трассы ниток газопровода 4-к - Площадка временного складирования 5-к - Вдоль трассы ниток газопровода 6-к - Вдоль трассы ниток газопровода Фоновые маршруты и пробные площади заложены в тех же ассоциациях (сообществах), что и контрольные	6 контрольных пробных площадок и маршрутов 6 фоновых пробных площадок и маршрутов	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Общее состояние растительного покрова;</li> <li>▪ структура растительных сообществ;</li> <li>▪ детальная поярусная характеристика растительности.</li> </ul> Также на пробных площадях фиксируются: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ природные особенности территории (рельеф, почвенный покров);</li> <li>▪ наличие производственных и иных антропогенных объектов;</li> <li>▪ механические повреждения почвенного покрова и растительности, лесопатологические особенности (для облесенных участков);</li> <li>▪ общий уровень антропогенной дигрессии.</li> </ul>	2 раза в первый год строительства – март (эфемероиды) и май-июнь; 1 раз в год в последующие года строительства – в период май-июнь.
Мониторинг воздействия на животный мир наземных экосистем	Маршрутные учеты и пункты зоологического мониторинга	1-к - Вдоль трассы ниток газопровода 2-к - Вдоль трассы ниток газопровода 3-к - Вдоль трассы ниток газопровода 4-к - Площадка временного складирования 5-к - Вдоль трассы ниток газопровода 6-к - Вдоль трассы ниток	6 контрольных пунктов и маршрутов 6 фоновых пунктов и маршрутов	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Видовое разнообразие;</li> <li>▪ состав и структура сообществ;</li> <li>▪ численность и плотность;</li> <li>▪ биотопическое распределение видов.</li> </ul>	1 раз в год каждый год строительства – в весенне-летний период

Вид работ ПЭМиК	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
		газопровода Фоновые маршруты заложены в тех же биотопах, что и контрольные			
Мониторинг воздействия на животный мир водных экосистем	Станции мониторинга воздействия на животный мир водных экосистем	фоновый – на реке Шингарь не далее 100 м выше по течению от границ временного землеотвода; контрольный – на реке Шингарь не далее 350 м ниже по течению от границ временного землеотвода;	2 пункта мониторинга для каждого микротоннеля	<u>Фитопланктон:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ общая численность клеток;</li> <li>▪ общая биомасса;</li> <li>▪ общее число видов;</li> <li>▪ численность основных групп;</li> <li>▪ биомасса основных групп;</li> <li>▪ количество групп;</li> <li>▪ число видов в группе;</li> <li>▪ массовые виды</li> </ul> <u>Зоопланктон:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ общая численность организмов;</li> <li>▪ общая биомасса;</li> <li>▪ общее число видов;</li> <li>▪ численность основных групп;</li> <li>▪ биомасса основных групп;</li> <li>▪ число видов в группе;</li> <li>▪ массовые виды</li> </ul> <u>Зообентос:</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ общая численность;</li> <li>▪ общая биомасса;</li> <li>▪ общее число видов;</li> <li>▪ количество групп по стандартной разработке;</li> <li>▪ число видов в группе;</li> <li>▪ биомасса основных групп;</li> <li>▪ численность основных групп;</li> <li>▪ массовые виды</li> </ul>	1 раз в период проходки каждого микротоннеля; 1 раз по окончании периода обустройства всех микротоннелей до ввода в эксплуатацию
Инспекционный экологический контроль, в том числе мониторинг при обращении с отходами	Инспектирование объектов строительства берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».	Граница временного землеотвода с участками строительства: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Площадка ДОУ;</li> <li>▪ Трасса строительства ниток газопровода (от узла подключения до входа в микротоннель);</li> <li>▪ Площадка микротоннелей;</li> <li>▪ Подъездная автодорога;</li> </ul>	–	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ контроль выполнения мероприятий по охране атмосферного воздуха;</li> <li>▪ контроль соблюдения границ земельного отвода и целевого использования земель;</li> <li>▪ контроль снятия плодородного слоя и потенциально-плодородного слоя почвы в полосе земельного отвода и</li> </ul>	Ежемесячно

Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
		<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Площадка временного хранения и др.</li> </ul>		<p>складирования его в соответствии с требованием проекта на специальной площадке для временного хранения;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ контроль производства работ в водоохраных зонах и прибрежных защитных полосах водных объектов;</li> <li>▪ контроль производства работ на землях лесного фонда;</li> <li>▪ контроль выполнения мероприятий по сбору, хранению, транспортировке, переработке и утилизации отходов;</li> <li>▪ контроль выполнения мероприятий по сохранению объектов растительного и животного мира;</li> <li>▪ контроль проведения мероприятий по восстановлению природных ресурсов, технического и биологического этапов рекультивации земель;</li> <li>▪ контроль проведения мероприятий по предотвращению возникновения и активизации опасных экзогенных геологических процессов и гидрологических явлений;</li> <li>▪ контроль соблюдения мероприятий и планов действий по предотвращению аварийных и других нештатных ситуаций;</li> <li>▪ контроль выполнения мероприятий по предупреждению и ликвидации последствий проливов нефтепродуктов и других технологических жидкостей;</li> <li>▪ контроль природоохранных проектных и нормативных решений при выполнении основных строительных операций (вынос площадки в натуру, подготовка и расчистка территории строительства, планировка рельефа, земляные работы, сварка и укладка, гидроиспытания, и т.д.).</li> <li>▪ Контроль выполнения на объекте строительства соответствующих проектных мероприятий.</li> </ul> <p>Контроль деятельности по безопасному обращению с отходами в части:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ сбор отходов;</li> </ul>	

Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ накопление отходов;</li> <li>▪ размещение отходов (в части хранения);</li> <li>▪ транспортирование отходов;</li> <li>▪ обезвреживание отходов (передача для обработки/обеззараживания отходов специализированным организациям, либо проведение данных операций на собственном производстве, при наличии соответствующих разрешений).</li> </ul>	

Таблица 15.14-2 Регламент проведения работ по производственному экологическому мониторингу на стадии эксплуатации

Вид работ ПЭМик	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
Производственный экологический контроль за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух	Так как проект ПДВ будет разработан и утверждён на следующих стадиях реализации намечаемой хозяйственной деятельности, отличных от настоящей, в разделе 15.1.2 представлены предложения к плану-графику контроля нормативов выбросов на источниках выброса. Фактический объем работ по производственному экологическому контролю за соблюдением нормативов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух будет представлен в составе согласованного в установленном порядке проекта нормативов предельно допустимых выбросов (ПДВ)				
Производственный экологический мониторинг состояния атмосферного воздуха	Пункты мониторинга атмосферного воздуха: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ №9;</li> <li>▪ №14;</li> <li>▪ №15.</li> </ul>	№9 - На границе жилой зоны с. Варваровка; №14 - На границе зоны горно-санитарной охраны города курорта Анапа; №15- На границе зоны санитарного разрыва.	3	Загрязняющие вещества: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Азот (IV) оксид (Азота диоксид);</li> <li>▪ Углерода оксид;</li> <li>▪ Сероводород, формальдегид</li> <li>▪ Метан.</li> </ul> Метеопараметры: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Скорость ветра (м/с);</li> <li>▪ Направление ветра (градусы);</li> <li>▪ Температура воздуха (°С);</li> <li>▪ Относительная влажность воздуха (%);</li> <li>▪ Атмосферное давление (Па);</li> <li>▪ Атмосферные явления.</li> </ul>	Ежегодно в период максимальной техногенной нагрузки, в год 1 раз в течение 5 суток с обязательным отбором проб в сутках - в 07, 13, 19, 01 час
Производственный экологический мониторинг вредного физического воздействия на атмосферный воздух	Пункты мониторинга шумового воздействия: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ №9;</li> <li>▪ №15;</li> <li>▪ №16</li> </ul>	№9 - На границе жилой зоны с. Варваровка №15- На границе зоны санитарного разрыва; №16 - На границе зоны санитарного разрыва.	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Эквивалентный уровень звука и максимальный уровень звука, дБА;</li> <li>▪ Скорость ветра (м/с);</li> <li>▪ Погодные условия.</li> </ul>	Ежегодно в период максимальной техногенной нагрузки, в год 1 раз в течение 5 суток с обязательным отбором проб в сутках - в 07, 13, 19, 01 час
Мониторинг воздействия на поверхностные воды	Створы мониторинга воздействия на поверхностные воды: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ №3;</li> <li>▪ №4.</li> </ul>	№3 – в 600 м выше по течению от места пересечения временного водотока, протекающего в щели Графова, трассой газопровода; №4 - в 400 м ниже по течению от места пересечения временного водотока, протекающего в щели Графова, трассой газопровода.	2	Гидрологические показатели: <ul style="list-style-type: none"> <li>• расход воды</li> <li>• скорость течения;</li> </ul> Гидрохимические показатели: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ температура;</li> <li>▪ цветность;</li> <li>▪ прозрачность;</li> <li>▪ запах;</li> <li>▪ растворенный кислород;</li> </ul>	Ежеквартально.

Вид работ ПЭМиК	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
				<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ взвешенные вещества;</li> <li>▪ водородный показатель (рН);</li> <li>▪ окислительно-восстановительный потенциал (Eh);</li> <li>▪ общая минерализация;</li> <li>▪ химическое потребление кислорода (ХПК);</li> <li>▪ биохимическое потребление кислорода за 5 суток (БПК<sub>5</sub>);</li> </ul> Загрязняющие вещества: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ нефтепродукты;</li> <li>▪ поверхностно-активные вещества (АПАВ);</li> <li>▪ летучие фенолы;</li> <li>▪ тяжелые металлы (медь, свинец, кадмий, ртуть);</li> <li>▪ мышьяк.</li> </ul>	
Мониторинг опасных экзогенных процессов и гидрогеологических явлений (ОЭГПиГЯ)	Зоны мониторинга ОЭГПиГЯ	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Перехода газопровода через овраг Графова щель</li> <li>▪ На участке перехода микротоннелей р. Шингарь.</li> <li>▪ На мористом береговом склоне в коридоре трассы на крупном многоярусном сейсмогравитационном оползенья</li> <li>▪ В зоне разрушением берегового уступа - клифа</li> </ul>	4	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Геометрические размеры;</li> <li>▪ Площадь проявления на одном участке, м<sup>2</sup>;</li> <li>▪ Объем задействованной массы, м<sup>3</sup>;</li> <li>▪ Скорость, м/с;</li> <li>▪ Частота проявления, ед/год;</li> <li>▪ Приращение площади и объема участка, подверженного процессам;</li> <li>▪ Наличие / отсутствие высачиваний подземных вод;</li> <li>▪ Вероятностная оценка сейсмического, геодинамического и техногенного воздействий;</li> <li>▪ Площадь зеркала открытой воды на поверхности;</li> <li>▪ Мощность слоя воды на поверхности (глубина);</li> <li>▪ Характер растительности.</li> </ul>	<p>В процессе эксплуатации объекта рекомендуется проводить мониторинг ОЭГПиГЯ 2 раза в год в весенний и осенний период.</p> <p>По прошествии 3-х лет, при стабилизации ситуации, рекомендуется сократить интенсивность наблюдений до 1-го раза в год в весенний период.</p> <p>В случае дальнейшей стабилизации наблюдения стоит проводить не реже 1 раза в 3 года.</p> <p>В период эксплуатации дешифрирование новых АФС или КФС целесообразно производить один раз в год в первые шесть лет в период зимнего покоя растений.</p> <p>В случае дальнейшей стабилизации дешифрирование стоит проводить не реже 1 раза в 3 года.</p> <p>Дополнительные циклы мониторинговых работ следует проводить:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ в случае схода селевого потока;</li> <li>▪ в случае сейсмических событий.</li> </ul>



Вид работ ПЭМиК	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
Мониторинг опасных эндогенных процессов	Грунтовые репера (ГР)	Зона трещиноватости	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Скорость вертикальных смещений земной поверхности;</li> <li>▪ Относительные деформации земной поверхности;</li> <li>▪ Планово-высотные отметки реперов.</li> </ul>	<p>Периодичностью 2 раза в год первые 6 лет. Через 6 лет с начала наблюдений при отсутствии активизации опасных процессов периодичность измерений уменьшается до 1 раза в год и сохраняется на весь период эксплуатации.</p> <p>При выявлении в процессе мониторинга опасных изменений и активизации процессов количество пунктов контроля на данных участках необходимо увеличить, а режим контроля изменить в сторону более частого до 1 раза в квартал.</p>
Мониторинг воздействия на растительный покров	Рекогносцировочные маршруты и пробные площади	1-к - Вдоль трассы ниток газопровода 2-к - Вдоль трассы ниток газопровода 3-к - Вдоль трассы ниток газопровода 4-к - Площадка временного складирования 5-к - Вдоль трассы ниток газопровода 6-к - Вдоль трассы ниток газопровода Фоновые маршруты и пробные площади заложены в тех же ассоциациях (сообществах), что и контрольные	6 контрольных пробных площадок и маршрутов 6 фоновых пробных площадок и маршрутов	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Общее состояние растительного покрова;</li> <li>▪ структура растительных сообществ;</li> <li>▪ детальная поярусная характеристика растительности.</li> </ul> <p>Также на пробной площади фиксируются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ природные особенности территории (рельеф, почвенный покров);</li> <li>▪ наличие производственных и иных антропогенных объектов;</li> <li>▪ механические повреждения почвенного покрова и растительности, лесопатологические особенности (для облесенных участков);</li> <li>▪ общий уровень антропогенной дигрессии.</li> </ul>	1 раз в год (первые 3 года эксплуатации) - май-июнь
Мониторинг воздействия на животный мир наземных экосистем	Маршрутные учеты и пункты зоологического мониторинга	1-к - Вдоль трассы ниток газопровода 2-к - Вдоль трассы ниток газопровода 3-к - Вдоль трассы ниток газопровода 4-к - Площадка временного складирования 5-к - Вдоль трассы ниток газопровода 6-к - Вдоль трассы ниток газопровода Фоновые маршруты заложены в тех	6 контрольных пунктов и маршрутов 6 фоновых пунктов и маршрутов	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Видовое разнообразие;</li> <li>▪ состав и структура сообществ;</li> <li>▪ численность и плотность;</li> <li>▪ биотопическое распределение видов.</li> </ul>	1 раз в год (первые 3 года эксплуатации) - май-июнь

Вид работ ПЭМиК	Пункты контроля			Контролируемые параметры	Периодичность проведения наблюдений
	Наименование	Размещение	Количество		
		же биотопах, что и контрольные			
Мониторинг при обращении с отходами	Проверка соблюдения природоохранных требований в период эксплуатации объекта берегового участка газопровода «Морской участок газопровода «Южный поток» (Российский сектор)».	Эксплуатируемые площадки	–	<p>Контроль деятельности по безопасному обращению с отходами в части:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ сбор отходов;</li> <li>▪ накопление отходов;</li> <li>▪ размещение отходов (в части хранения);</li> <li>▪ транспортирование отходов;</li> <li>▪ обезвреживание отходов (передача для обработки/обеззараживания отходов специализированным организациям, либо проведение данных операций на собственном производстве, при наличии соответствующих разрешений).</li> </ul>	Ежемесячно

## 16 СВОДНАЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

Ущерб, наносимый окружающей среде в ходе реализации намечаемой деятельности, принято оценивать в денежном отношении, что в дальнейшем позволяет через экологические платежи компенсировать негативные последствия, нанесенные хозяйственной деятельностью. Настоящий раздел содержит обобщение величин возможного ущерба от загрязнения, изъятия и воздействия на различные компоненты окружающей среды.

**Таблица 16.1-1 Расчет платы за пользование окружающей средой, ее загрязнение и компенсационных выплат в период проведения строительно-монтажных работ**

Наименование выплат	Сумма, руб.
1. Платежи за природопользование, в том числе:	
- компенсация ущерба животному миру	8 068 800,00
2. Платежи за загрязнение окружающей среды, в том числе за	
- выбросы в атмосферу	160 606,11
- за сброс загрязняющих веществ	1 179 573,57
- размещение отходов	25 254 350,26
3. Затраты на выполнение производственного экологического мониторинга, в том числе НДС 18%	-
<b>ИТОГО:</b>	<b>34 663 329,94</b>

**Таблица 16.1-2 Расчет платы за пользование окружающей средой, ее загрязнение и компенсационных выплат в период эксплуатации**

Наименование выплат	Сумма, руб./год
Платежи за загрязнение окружающей среды, в том числе за	
- выбросы в атмосферу	21 207,66
- размещение отходов	116,29
<b>ИТОГО:</b>	<b>21 323,95</b>

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Береговой участок проектируемого морского газопровода «Южный поток» (Российский сектор) расположен на берегу Чёрного моря, в районе г-к Анапа. Анализ имеющихся материалов, качественный и количественный анализ вероятного воздействия строительства и эксплуатации данного участка газопровода на окружающую среду позволили прийти к следующим выводам.

В основу разработки технологических и технических решений по транспортировке газа в системе морского газопровода «Южный поток» положен принцип обеспечения максимальной надежности и безопасности проектируемых объектов. Предусмотрено применение современных методов строительства газопроводов, с использованием высокотехнологичного и экологически надежного современного оборудования, как отечественного, так и импортного производства.

Принципиальные проектные решения разработаны в соответствии с регламентирующими положениями СНиПов и других нормативно-правовых документов, регулирующих отношения в области охраны окружающей среды и управления природными ресурсами на территории РФ, ориентированы на предупреждение и смягчение негативных воздействий намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую природную среду.

Для обеспечения экологической безопасности строительства и эксплуатации газопровода разработана система мер, направленных на минимизацию или полное предотвращение негативных воздействий. Поскольку наибольшее воздействие на окружающую среду может быть оказано в период проведения строительных работ, именно на этом этапе будут приняты самые строгие меры по предупреждению или снижению негативных воздействий. Основные меры можно кратко описать следующим образом:

- Выбор микротоннелирования для пересечения трубопроводом береговой линии;
- выбор оптимальных размеров траншеи, применение наилучших технологий ее прокладки, минимизация объемов перемещаемого грунта;
- профилирование подъездных дорог для отвода поверхностных вод от полотна дорог;
- запрет сброса загрязняющих веществ в поверхностные водные объекты;
- ведение строительных работ в сезоны, наиболее благоприятные для биотических компонентов экосистем;
- проведение постоянного экологического мониторинга в районе строительства и контроль соблюдения всех требований законодательства;
- обязательная рекультивация нарушенных земель после окончания строительства участка газопровода.

Проведенная оценка потенциального воздействия на окружающую среду процессов строительства и эксплуатации берегового участка проектируемого газопровода, позволяет прогнозировать, что при реализации намечаемой деятельности и соблюдении при этом всех предусмотренных проектом природоохранных мероприятий существенных и необратимых изменений окружающей среды не произойдет.

В целом при штатной безаварийной эксплуатации газопровода негативные воздействия на окружающую среду отсутствуют или пренебрежимо малы.

Экономическая составляющая ущерба, наносимого окружающей среде при строительстве берегового участка, учтена в сметном расчете. Основными статьями расходов являются платежи за пользование природными ресурсами, платежи за загрязнение компонентов окружающей природной среды, компенсационные выплаты.

Вопрос о безопасном выводе газопровода из эксплуатации будет решаться позднее – минимум через 50 лет в соответствии с теми законодательными требованиями и технологиями, которые будут действовать в то время.

Материалы «Оценки воздействия на окружающую среду», позволяют сделать следующие выводы:

1. При условии соблюдения проектных решений и предусмотренных проектом природоохранных мероприятий в период строительства и эксплуатации морского участка российского сектора морского газопровода «Южный поток» воздействие на окружающую среду района будет носить преимущественно локальный и кратковременный характер.

2. Ущерб окружающей среде и интересам третьих лиц может быть компенсирован оператором проекта в порядке установленном законодательством.

3. Выбранная трасса газопровода и применяемые технологии строительства являются оптимальными с экологической точки зрения.

4. Предусмотренный комплекс природоохранных мероприятий является достаточным для минимизации ущерба окружающей среде.

Основное воздействие намечаемой в рамках данного проекта деятельности на окружающую среду будет носить локальный и кратковременный характер и связано с этапом строительства. На этапе эксплуатации газопровода воздействие будет носить эпизодический характер (на период ведения ремонтных работ) и находиться в допустимых пределах.

В целом реализация проекта «Морской газопровод «Южный поток» (Российский сектор)» допустима с экологической точки зрения, так как не окажет существенного воздействия на окружающую среду.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Перечень нормативно-правовых и нормативно-технических актов

#### Международные конвенции

1. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов - МАРПОЛ 73/78.
2. Конвенция ООН по морскому праву.
3. Конвенция о защите черного моря от загрязнения (Бухарест, 21 апреля 1992 года).

#### Указы Президента РФ

4. О внесении изменений и дополнений в отдельные Указы Президента Российской Федерации в связи с принятием Федерального закона «Об экологической экспертизе» от 1 марта 1996г. № 302 (с изм. и доп. от 24 апреля 1998 г.).
5. О государственной стратегии Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечении устойчивого развития от 04 февраля 1994г. № 236.
6. О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию от 01 апреля 1996г. № 440.

#### Законы Российской Федерации

7. Конституция Российской Федерации. Принята 12.12.93. Изменения внесены документами: Указ Президента РФ от 09.01.96 № 20, Указ Президента РФ от 10.02.96 № 173.
8. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. №74-ФЗ (ред.от 14.07.2008).
9. Гражданский кодекс Российской Федерации (с изменениями от 26 января, 20 февраля, 12 августа 1996 г., 24 октября 1997 г., 8 июля, 17 декабря 1999 г., 16 апреля, 15 мая, 26 ноября 2001 г., 21 марта, 14, 26 ноября 2002 г., 10 января, 26 марта, 11 ноября, 23 декабря 2003 г., 29 июня 2004 г., 29, 30 декабря 2004 г., 2, 21 июля 2005 г., 3, 10 января 2006 г., 3, 30 июня, 27 июля, 3 ноября, 4 декабря, 18 декабря 2006 г., 01.12.2007г).
10. О животном мире от 24 апреля 1995г. № 52-ФЗ (ред. от 06.12.2007 N 333-ФЗ).
11. О недрах 21 февраля 1992 №2395-1 в ред. Федеральных законов от 03.03.1995 №27-ФЗ, от 10.02.1999 №32-ФЗ, от 02.01.2000 № 20-ФЗ, от 14.05.2001 №52-ФЗ, от 08.08.2001 № 126-ФЗ, от 29.05.2002 №57-ФЗ, от 01.12.2007 N 295-ФЗ.
12. «Налоговый кодекс (часть вторая)» от 05.08.2000 г. № 117-ФЗ (ред. от 05.12.06. с изм. от 30.12.06г., от 06.12.2007г).
13. О внесении изменений и дополнений в Федеральный закон «О плате за пользование водными объектами» от 7 августа 2001 г. №111-ФЗ.
14. О промышленной безопасности опасных производственных объектов от 21 июня 1997 №116-ФЗ.
15. Об особо охраняемых природных территориях от 14 марта 1995г. № 33-ФЗ.
16. Об отходах производства и потребления от 24 июня 1998г. № 89-ФЗ.
17. Об охране атмосферного воздуха от 04 мая 1999г. № 96-ФЗ.
18. Об охране окружающей среды от 10 января 2002г. № 7-ФЗ.
19. Об экологической экспертизе от 23 ноября 1995г. № 174-ФЗ.

#### Постановления Правительства Российской Федерации

20. О Красной книге Российской Федерации от 19 февраля 1996г. № 158.
21. О неотложных мерах по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов от 21 августа 2000 г. N 613 (с изменениями от 15 апреля 2002 г.).
22. О нормативах платы за выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ стационарными и передвижными источниками, сбросы загрязняющих веществ в поверхностные и подземные водные объекты, размещение отходов производства и потребления. 12 июня 2003 г. N 344.
23. О классификации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. Постановление Правительства РФ от 21 мая 2007 г. N 304.
24. Об утверждении положения о государственном контроле за охраной атмосферного воздуха от 15 января 2001г. № 31.
25. Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный незаконным добыванием или уничтожением объектов животного и растительного мира от 04.05.1994г. № 126
26. Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи от 13 августа 1996г. № 997.
27. Постановление Правительства РФ № 87 от 16.02.2008 г. «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию».
28. Приказ Госкомэкологии РФ от 16.05.2000 N 372 «Об утверждении Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации».

## Стандарты

### Атмосферный воздух

29. Общие санитарно - гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. ГОСТ 12.1.005-88.
30. Охрана природы. Атмосфера. Дизели автомобильные. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы измерений. ОСТ 37 001.234-81.
31. Охрана природы. Атмосфера. Классификация выбросов по составу. ГОСТ 17.2.1.01-76.
32. Охрана природы. Атмосфера. Метеорологические аспекты загрязнения и промышленные выбросы. Основные термины и определения. ГОСТ 17.2.1.04-77.
33. Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерения содержания окиси углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности. ГОСТ 17.2.2.03-87.
34. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ. ГОСТ 17.2.4.02-81.
35. Охрана природы. Атмосфера. Определение параметров выбросов окиси углерода. ОСТ 48307-87.

### Гидросфера

36. Водоснабжение. Термины и определения. ГОСТ 25151-82.
37. Качество вод. Термины и определения. ГОСТ 27065-86 01.01.87 г.
38. Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Основные термины и определения (с Изм. от 08.83 и 01.87) ГОСТ 17.1.1.01-77.
39. Охрана природы. Гидросфера. Классификация водных объектов. ГОСТ 17.1.1.02-77.

40. Охрана природы. Гидросфера. Классификация водопользования. ГОСТ 17.1.1.03-86 взамен ГОСТ 17.1.1.03-78.
41. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к методам определения нефтепродуктов в природных и сточных водах. ГОСТ 17.1.4.01-80.
42. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами. ГОСТ 17.1.3.05-82.
43. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения. ГОСТ 17.1.3.13-86.
44. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод. ГОСТ 17.1.3.06-82.

#### Физическое воздействие

45. Оборудование для дуговой и контактной электросварки. Допустимые уровни шума и методы измерений. ГОСТ 12.1.035-81.
46. Шум. Методы определения шумовых характеристик. Общие требования. ГОСТ 23941-79.
47. Шум. Нормирование шумовых характеристик стационарного оборудования. Основные положения. ГОСТ 27409-87.
48. Шум. Определение шумовых характеристик источников шума. Ориентировочный метод. ГОСТ 12.1.020-80.
49. Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики. ГОСТ 20444-85.

#### Прочие

50. Анализ видов, последствий и критичности отказов. Основные положения. ГОСТ Р 27.310-93.
51. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. ГОСТ 12.1.007-76 ССБТ.
52. Охрана природы. Порядок проведения природоохранных работ на предприятиях. ГОСТ 107.17.004-91.
53. Пожарная безопасность. Общие требования. ГОСТ 12.1.004-91.
54. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. ГОСТ 12.1.004-91.
55. Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов. ГОСТ 17.0.0.01-76.

#### **Санитарные нормы и правила, ПДК**

56. Порядок накопления, транспортировки, обезвреживания и захоронения токсичных промышленных отходов (санитарные правила). Минздрав СССР, 1985.
57. Предельно допустимые концентрации (ПДК) и ориентировочные допустимые уровни (ОДУ) вредных веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. Дополнения №1 и №2 к Санитарным правилам и нормам охраны поверхностных вод от загрязнения (СанПиН от 4 июля 1988 г. N 4630-88).
58. СанПиН 2.1.5.980-00. Гигиенические требования к охране поверхностных вод.
59. СанПиН 2.1.6.1032-01 Гигиенические требования к обеспечению качества атмосферного воздуха населенных мест.

#### **Нормы и правила**

60. Защита от шума. СНиП 23-03-2003



61. Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения проектирования. СНиП 22-02-2003..
62. Организация строительного производства. СНиП 12-01-2004.
63. Правила охраны поверхностных вод от загрязнения сточными водами. М.: 1991.
64. Правила охраны поверхностных вод (типовые положения), утв. Госкомприродой СССР, 21.02.91.
65. Правила охраны поверхностных вод (утв. Госкомприроды СССР 21 февраля 1991 г.).
66. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства.
67. Практическое пособие к СП 11-101-95 по разработке раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» при обосновании инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений. Москва, 1998 г.
68. Природоохранные нормы и правила проектирования. Справочник. М., Стройиздат, 1990.
69. РДС 82-202-96 «Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов при строительстве».
70. ВСН 014-89 Строительство магистральных и промысловых трубопроводов. Охрана окружающей среды. (утв. приказом Миннефтегазстроя 03.05.1989г. №103).

#### **Методики, указания, рекомендации, руководства**

71. Временные методические рекомендации по расчету размера убытков, причиненных собственникам земельных участков, землепользователям, землевладельцам и арендаторам земельных участков изъятием, временным занятием, ограничением прав либо ухудшением качества земель в результате деятельности других лиц. (Утверждены руководителем Роснедвижимости 11 марта 2004 года).
72. Временные указания по определению фоновых концентраций вредных веществ в атмосфере воздуха для нормирования выбросов и установления предельно допустимых выбросов. Госкомгидромет СССР, 1981.
73. Инструктивно-методические указания по взиманию платы за загрязнение окружающей природной среды Утверждены Минприроды РФ от 26.01.93.
74. Методика оценки вреда и исчисления размера ущерба от уничтожения объектов животного мира и нарушения их среды обитания (утв. Госкомэкологией РФ 28 апреля 2000 г.)
75. Методические рекомендации по классификации аварий и инцидентов на опасных производственных объектах, подконтрольных газовому надзору (РД 12-378-00).
76. Рекомендации по делению предприятий на категории опасности в зависимости от массы и видового состава выбрасываемых в атмосферу загрязняющих веществ. ЗапсибНИИ, Новосибирск, 1987.
77. Руководство по нормированию выбросов в атмосферу газодобывающими предприятиями. ВНИПИгаздобыча, 1988.
78. Сборник методик по расчету выбросов в атмосферу загрязняющих веществ различными производствами. УНВ Госкомгидромета СССР, 1986.
79. Сборник нормативно-методических и аналитических материалов по разработке и реализации экологических программ всех уровней. Минприроды России, 1994.

80. СТО Газпром 6-2005 Методическое руководство по определению компонентного состава природных и сточных вод на объектах газовой промышленности.
81. СТО Газпром 10-2005 Методические указания по санитарно-химическому контролю воздушной среды на содержание углеводородов на объектах ОАО «Газпром», его дочерних обществ и организаций (взамен РД 51-106-86).
82. СТО Газпром 11-2005 Методические указания по расчету валовых выбросов углеводородов (суммарно) в атмосферу в ОАО «Газпром» (взамен РД 51-90-84).
83. СТО Газпром 12-2005 Каталог отходов производства и потребления дочерних обществ и организаций ОАО «Газпром».
84. СТО Газпром 2-1.19-074-2006 Методические указания по совершенствованию методов расчета платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу.

#### *Прочее*

85. О приложениях к Руководству по экологической экспертизе предпроектной и проектной документации. Письмо Главгосэкспертизы № 11-31\_216 от 16.05.94г.
86. «Справочные материалы по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления», Москва, 1996 г.
87. «Сборник удельных показателей образования отходов производства и потребления», Москва, 1999.

#### **Литературные источники**

88. Абрамова Л.И., Комжа А.Л. Мохообразные // Природные ресурсы Республики Северная Осетия – Алания. Растительный мир. Владикавказ, 2000. С. 95–109.
89. Аверин Ю.В., Насимович А.А. Птицы горной части Северо-Западного Кавказа // Тр. Кавказского госзаповедника. М., 1938. Вып. 1. С. 5–56.
90. Агроклиматическая характеристика территории совхоза «Абрау-Дюрсо» Краснодарского края. Ростов-на-Дону, 1967. 34 с.
91. Айбулатов Н.А. Деятельность России в прибрежной зоне моря и проблемы экологии. М.: Наука, 2005. 364 с.
92. Айрапетьянц А.Э. Сони. Л.: Изд-во Ленинградского университета, 1983. 192 с.
93. Акатова Т. В. Листостебельные мхи Кавказского заповедника (Западный Кавказ, Россия) // Arctoa. 2002. Vol. 11. P. 179–205.
94. Алекин О.А.. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеорологическое издательство, 1953. 296 с.
95. Александров В.В. Особенности морфоструктуры и комплекс морфометрических параметров жизненного состояния особей морской травы *Zostera noltii* Hornem. // Экология моря. 2003. № 64. С. 38–44.
96. Александров В.Н. Экология кавказского оленя // Тр. Кавказ. заповедника. 1968. Вып. 10. С. 95–200.
97. Алексеев Р.П., Синегуб И. А. Макрозообентос и донные биоценозы черноморского шельфа Кавказа, Крыма и Болгарии // Экология прибрежной зоны Черного моря. М.: ВНИРО, 1992. С. 218–234.
98. Алексеева Е.М. Античный город Горгиппия. М.: Эдиториал УРСС, 1997. 560 с.
99. Алтухов М.Д., Литвинская С.А. Охрана растительного мира на Северо-Западном Кавказе. Краснодар: Книжное изд-во, 1989. 189 с.

100. Альбов Н.М. Материалы для флоры Колхиды // Труды Тифлисского бот. сада. 1895. Т. 1, прил. 1. С. 1–287.
101. Альбом структурных карт и карт мощностей кайнозойских отложений Черноморской впадины / Под ред. Д.А. Туголесова. М.: ГУГК, 1989. 86 с.
102. Альпер В.Н. Краткий очерк флоры и растительности известнякового массива Фишта и Оштена // Труды Кавказского гос. заповедника. 1960а. Вып. 6.С. 3–56.
103. Альпер В.Н. Список растений, собранных в Хостинской тиссо-самшитовой роще в 1936 г. // Труды Кавказского гос. заповедника. 1960б. Вып. 6.С. 87–101.
104. Анализ изменения численности мелких мышевидных грызунов, насекомоядных, эпизоотического состояния по ООПОИ в летне-осенний период 2010 г. и прогноз на зиму-весну 2010–2011 года по Краснодарскому краю // [www.cgekuban.ru/](http://www.cgekuban.ru/) URL: [http://www.cgekuban.ru/publication/epid/grizuny\\_prognoz\\_2011.php](http://www.cgekuban.ru/publication/epid/grizuny_prognoz_2011.php) (дата обращения 17.07.2011).
105. Ананьева Н.Б., Орлов Н.Л., Халиков Р.Г., Даревский И.С., Рябов С.А., Барабанов А.В. Атлас пресмыкающихся Северной Евразии (таксономическое разнообразие, распространение и природоохранный статус). СПб., 2004. 232 с.
106. Ананьева Н.Б., Мильто К.Д., Островских С.В., Пестов Г.М., Пестов М.В. Проект по изучению и охране средиземноморской черепахи (*Testudo graeca nikolskii*) на Западном Кавказе – первые итоги и перспективы // Вопросы герпетологии. Материалы III съезда Герпетологического общества им. А.М. Никольского, 9–13 октября 2006 г., Пушино-на-Оке. СПб., 2008. С. 25–30.
107. Андрусов Н.И. Предварительный отчет об участии в черноморской глубомерной экспедиции 1890 г. // Известия Имп. РГО. 1890. Т. 25., вып. 5. С.398–409.
108. Аржанова Н.В., Налетова И.А., Сапожников В.В. Абиотические факторы среды и формирование биопродуктивности северо-восточной прибрежной части Черного моря // Вопросы промысловой океанологии. Вып. 7, № 1. М.: Изд-во ВНИРО, 2010. С. 175–188.
109. Аристов А.А., Барышников Г.Ф. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Хищные и ластоногие. СПб., 2001. 559 с.
110. Атлас «Типовые поля ветра и волнения Черного моря». Севастополь: СОГОИН, 1987.
111. Атлас: Краснодарский край. Республика Адыгея. Минск, 1996. 48 с.
112. Атлас подводных ландшафтов Японского моря. М.: Наука, 1990. 224 с.
113. Афанасенков А.П., Никишин А.М., Обухов А.Н. Геологическое строение и углеводородный потенциал восточно-черноморского региона. М., 2007. 172 с.
114. Афанасьев Д.Ф., Корпакова И.Г. Макрофитобентос российского Азово-Черноморья. Ростов-на-Дону: ФГУП АзНИИРХ, 2008. 291 с.
115. Афанасьев Д.Ф., Корпакова И.Г., Барабашин Т.О., Грицыхин В.А., Елецкий Б.Д., Чередников С.Ю. Экосистема Азовского моря: перифитон искусственных субстратов. Ростов-на-Дону: ФГУП АзНИИРХ, 2009. 80 с.
116. Бабаян В.К. Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ). М.: Изд-во ВНИРО, 1997. 350 с.

117. Бабкина Э.И., Сурнин В.А., Молчанова Я.П., Заика Е. Гидрохимические показатели состояния окружающей среды. М., 2007. 192 с.
118. Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М., 1977. 414 с.
119. Банников А.Г., Даревский И.С., Рустамов А.К. Земноводные и пресмыкающиеся. М.: Мысль, 1971. 304 с.
120. Барабаш-Никифоров И.И. Фауна китообразных Черного моря, ее состав и происхождение. Воронеж: Изд-во Воронежского университета, 1940. 87 с.
121. Баринов А.Ю. Геоморфологическая оценка ливневой селеопасности Черноморского побережья России // Автореферат диссерт. на соискание уч. степени канд. геогр. наук, Москва, 2009. 23с.
122. Бархалов Ш.О. Флора лишайников Кавказа. Баку, 1983. 103 с.
123. Безбородов А.А. Гидрохимия зоны взаимодействия аэробных и анаэробных вод в Черном море // Процессы формирования и внутригодовой изменчивости гидрофизических и гидрохимических полей Черного моря. Севастополь: МГИ АНУ, 1988. С. 121–147.
124. Безбородов А.А. Тонкая геохимическая структура зоны взаимодействия аэробных и анаэробных вод в Черном море // Комплексные океанографические исследования Черного моря. Севастополь: МГИ АНУ, 1989. С.131-152.
125. Безбородов А.А., Булгаков Н.П., Овсяный Е.И. Новые данные о гидрохимической структуре вод в Черного моря вблизи границы H<sub>2</sub>S-зоны // Докл АНУ. 1991. №1. С. 103–106.
126. Безбородов А.А., Гокчен С.Л., Еремеев В.Н. и др. Совместная советско-турецкая экспедиция в Черном море // Морской гидрофизический журнал. 1990. №3 С. 52–55.
127. Безбородов А.А., Еремеев В.Н. Черное море. Зона взаимодействия аэробных и анаэробных вод. Севастополь, 1993. 298 с.
128. Белик В.П. Биотопическое распределение и экологическая классификация животных // Чтения памяти проф. В.В. Станчинского. Смоленск, 1992а. С. 13–16.
129. Белик В.П. Подходы и принципы регионального фауногенетического анализа // Кавказский орнитологический вестник. Ставрополь, 1992б. Вып.3. С. 9–18.
130. Белик В.П. Змеяд на Северном Кавказе // Стрепет. Ростов-на-Дону, 2010. Т.8. Вып.2. С. 34–60.
131. Белик В.П., Комаров Ю.Е., Музаев В.М., Русанов Г.М., Реуцкий Н.Д., Тильба П.А., Поливанов В.М., Джамирзоев Г.С., Хохлов А.Н., Чернобай В.Ф. Орнитофауна Южной России: характер пребывания видов и распределение по регионам // Стрепет. 2006. Т. 4., вып.1. С. 5–35.
132. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.: АН СССР, 1948–1949. 4.1–3.1. С. 1–1382.
133. Беручашвили Н.Л. Ландшафтная карта Кавказа. Тбилиси: Изд-во Тбилисского ун-та, 1979.
134. Беручашвили Н.Л., Жучкова В.К. Методы комплексных физико-географических исследований. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1997. 320 с.
135. Биркун А.А., Кривохижин С.В. Современное состояние и причины угнетения популяции черноморских дельфинов. Сообщение II.

- Антропогенные лимитирующие факторы. Вестник зоологии, 1996, № 4–5. С. 36–42.
136. Биркун А.А. мл, Кривохижин С.В. Распределение и тенденции в динамике численности китообразных у черноморских берегов Крыма // Морские млекопитающие Голарктики. Материалы международной конференции (Архангельск 20–23 сентября 2000 г.). Архангельск, 2000. С. 23–27.
137. Биркун А.А. мл, Кривохижин С.В., Глазов Д.М., Шпак О.В., Занин А.В., Мухаметов Л.М. Оценка численности китообразных в прибрежных водах северной части Черного моря: результаты судовых учетов в августе-октябре 2003 г. // Морские млекопитающие Голарктики 2004. Сборник научных трудов. М., 2004. С. 64–68.
138. Биркун А.А. Дельфины в море и на берегу. Правовые основы мониторинга и сохранения. Симферополь: Лаборатория Брэма, 2006. 60 с.
139. Блаватский В.Д. О подводной археологии // Советская археология. 1958. № 3. С. 73–89.
140. Блинова Е.И., Вилкова О.Ю., Милютин Д.М., Пронина О.А., Штрик В.А. Изучение экосистем рыбохозяйственных водоемов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. Выпуск 3: Методы ландшафтных исследований и оценки запасов донных беспозвоночных и водорослей морской прибрежной зоны. М.: Изд-во ВНИРО, 2005. 135 с.
141. Бобринский Н.А., Кузнецов Б.А., Кузякин А.П. Определитель млекопитающих СССР. М.: Просвещение, 1965. 382 с.
142. Бобров В.В, Алещенко Г.М. Схема герпетогеографического районирования России и сопредельных стран // Вопросы герпетологии. Пущино, 2001. С. 31–34.
143. Богатко О.Н., Богуславский С.Т., Беляков Ю.М. и др. Поверхностные течения Черного моря // Комплексные исследования Черного моря. Севастополь, 1979. С. 26–33.
144. Богданов М.Н. Птицы Кавказа // Труды об-ва естествоиспытателей при Казанском ун-те. Казань, 1879. Т. 8., вып. 4. Казань. 188 с.
145. Богданов О.П. Особенности распространения пресмыкающихся Северного Кавказа // Мат. научной конф. по вопросам географии Кубани. Краснодар, 1971. С. 70–73.
146. Бойко В.П. Репродуктивное поведение средиземноморской черепахи (*Testudo graeca*) // Зоол. журнал. 1984. Т. 63, вып. 2. С. 228–231.
147. Борисов В.М., Осетрова Н.В., Пономаренко В.П. и др. Влияние разработки морских месторождений нефти и газа на биоресурсы Баренцева моря: Методические рекомендации по оценке ущерба рыбному хозяйству. М.: Экономика и информатика, 2001. 272 с.
148. Бородин А.Л. Теория метода и подсчет животных по пересечениям их следов с маршрутом учетчика // Копытные фауны СССР. М.: Наука, 1980. С. 63–72.
149. Браво Э.П. Влияние трассы трубопровода на позвоночных животных ксерофитных лесов Западного Кавказа. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 2007. 25 с.
150. Бруевич С.В. Химия и биологическая продуктивность Черного моря // Тр. ИО АН СССР. 1953. Т.7. С.21–56.
151. Брянцев В.А., Фащук Д.А., Айзатуллин Т.А. и др. Динамика верхней границы сероводородной зоны Черного моря: анализ натуральных наблюдений и результатов моделирования. Океанология. 1988. Т. 28., вып.2. С.236–242.

152. Бульон В.В. Закономерности первичной продукции в лимнических экосистемах. СПб.: Наука, 1994. 222 с.
153. Бульон В.В. Радиоуглеродный метод определения первичной продукции фитопланктона, его возможности и ограничения в сравнении с кислородным методом // Методические вопросы изучения первичной продукции планктона внутренних водоемов. СПб.: Гидрометеоздат, 1993. С. 14-20.
154. Буш Н.А. Ботанико-географический очерк европейской части СССР и Кавказа. М.-Л., 1936. 160 с.
155. Бушуев С.Г. Основные результаты авианаблюдений черноморских дельфинов в 1970–80-х гг. // Морские млекопитающие Голарктики: Материалы 2-й конф. М., 2002. С. 60–61.
156. Быченко Т.М. Методика изучения ценопопуляций редких и исчезающих видов растений Прибайкалья. Иркутск, 2002. 90 с.
157. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы определения физических свойств почв и грунтов. Издательство: Высшая школа, 1961. 344 с.
158. Вальков В.Ф., Штомпель Ю.А., Трубилин И.Т., Котляров Н.С., Соляник Г.М. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана. Ростов-на-Дону, 1995. 192 с.
159. Васильева Е.Д. Рыбы Черного моря. Определитель морских, солоноватоводных, эвригаллиных и проходных видов с цветными иллюстрациями, собранными С.В. Богородским. М.: Изд-во ВНИРО, 2007. 238 с.
160. Васильева Л.П. Изучение флоры споровых растений Кавказского заповедника // Сов. ботаника. 1936. №4. С. 24–26.
161. Ведерников В. И., Демидов А.Б. Вертикальное распределение первичной продукции и хлорофилла в различные сезоны в глубоководных районах Черного моря // Океанология. 1997. Т. 37. № 3. С. 414–423.
162. Ведерников В.И., Демидов А.Б. Первичная продукция и хлорофилл в глубоководных районах Черного моря // Океанология. 1993. Т. 33. № 2. С. 229-235.
163. Ведерников В.И., Коновалов Б.В., Кобленц-Мишке О.И. Сезонные изменения пигментов фитопланктона в прибрежных водах северо-восточной части Черного моря // Сезонные изменения черноморского планктона. М.: Наука, 1983. С. 66–84.
164. Вергелес Ю.И. Количественные учеты населения птиц: обзор современных методов // Беркут. Т.3, Вып.1, 1994. С. 43–48.
165. Верещагин Н.К. Млекопитающие Кавказа. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1959. 703 с.
166. Верещагин Н.К. Охотничьи и промысловые животные Кавказа. Баку: Изд-во АН Аз. ССР, 1947. 144 с.
167. Весловский В.П. О лесах верховьев рек Белой и Карачая // Тр. Сев.-Кавк. ассоц. научно-исслед. инст. 1927. Т. 29. С. 1–71.
168. Видина А.А. Методические указания по полевым крупномасштабным ландшафтными исследованиям. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1962. 120 с.
169. Вилкова О.Ю. Современное состояние запасов бурой водоросли *Cystoseira* spp. в Российской части Черного моря // Морские прибрежные экосистемы: водоросли, беспозвоночные и продукты их переработки: Материалы Второй международной научно-практической конференции. М.: Изд-во ВНИРО, 2005. С. 20–23.

170. Винберг Г.Г., Муравлева Е.П., Финенко З.З. Некоторые данные по содержанию хлорофилла в планктоне и первичной продукции Черного моря // Труды Севастопольской биол. станции. 1964. Т. 17. С. 212-220.
171. Виноградов М.Е., Сапожников В.В., Шушкина Э.А. Экосистема Черного моря. М.: Наука. 1992. 112 с.
172. Виноградов Б.С., Громов И.М. Грызуны фауны СССР. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1952. 298 с.
173. Виноградов К.А. Очерки по истории отечественных гидробиологических исследований на Черном море. Киев: Изд-во АН УССР, 1958. 156 с.
174. Виноградов М.Е., Ведерников В.И., Романквич Е.А. и др. Компоненты цикла углерода в Арктических морях России. Первичная продукция и поток Сорг из фотического слоя // Океанология. 2000. Т. 40, № 2. С. 221–233.
175. Виноградов М.Е., Востоков С.В., Арашкевич Е.Г. и др. Особенности биологии гребневиков-вселенцев и их роль в экосистеме Черного моря // Виды-вселенцы в европейских морях России. Апатиты: Кольский научный центр, 2000. С. 91–112.
176. Виноградов М.Е., Налбандов Ю.Р. Влияние изменений плотности воды на распределение физических, химических и биологических характеристик экосистемы пелагиали Черного моря // Океанология. 1990. Т. 30, № 5. С. 769–777.
177. Виноградов М.Е., Сапожников В.В., Шушкина Э.А. Экосистема Черного моря. М.: Наука, 1992, 112 с.
178. Виноградов М.Е., Шушкина Э.А., Ведерников В.И. Экосистема Черного моря. М.: Наука, 1992. 112 с.
179. Водно-болотные угодья России. Т. 6. Водно-болотные угодья Северного Кавказа / Под общ. ред. А.Л. Мищенко. М.: Wetlands International, 2006. 316 с.
180. Водяницкий В.А. Наблюдения над пелагическими яйцами рыб Черного моря // Тр. Севастоп. биол. ст. 1936. Т.5. С. 3–44.
181. Водяницкий В.А. Основной водообмен и история формирования солёности Черного моря // Труды СБС. 1948. Т. 6. С. 386–432.
182. Водяницкий В.А. Пелагические яйца и личинки рыб в районе Новороссийской бухты // Работы Новорос. биол. ст. 1930. № 4. С. 93–130.
183. Водяницкий В.А., Казанова И.И. Определитель пелагических икринок и личинок рыб Черного моря // Тр. Всес. н.-и. ин-та морского рыбного хозяйства и океанографии. 1954. Т.28. С.240–322.
184. Волчанецкий И.Б. Об орнитофауне Западного Кавказа // Вторая Всесоюз. орнитологическая конф.: Тез. докл. М., 1959. Ч.3. С. 56–57.
185. Волчанецкий И.Б., Пузанов И.И., Петров В.С. Материалы по орнитофауне Северо-Западного Кавказа // Тр. НИИ биологии и биол. ф-та ХГУ. Харьков, 1962. Т. 32. С. 7–72.
186. Волчанецкий И.Б. Про орнитофауну Західного Кавказу // Доповіді АН УРСР. Киев, 1960. №9. С. 1294–1296.
187. Воробьева Л.В., Синегуб И.А., Шурова Н. М. Развитие исследований зообентоса северо-западной части Черного моря за полувековой период (1950–2000 гг.) // Экология моря. 2003. Вып. 63. С. 23–29.
188. Воронихин Н.Н. Багрянки Черного моря // Тр. С.-Петербур. об-ва естеств. 1909. Т. 40. № 3–4. С. 175–356.
189. Воронихин Н.Н. Бурые водоросли Черного моря // Тр. С.-Петербур. об-ва естеств. 1908а. Т. 37, № 1–2. С. 19–46; № 3–4. С. 113–138.

190. Воронихин Н.Н. Зеленые водоросли Черного моря // Тр. С.-Петерб. об-ва естеств. 1908б. Т. 37, № 6. С. 137–180.
191. Воронов А.Г. Геоботаника. М.: Высшая школа, 1973. 384 с.
192. Востоков С.В., Лисицин Б.Е., Коновалов Б.В. и др. Мезомасштабная изменчивость концентраций хлорофилла "а", взвешенного органического вещества и спектральных показателей света пигментами фитопланктона в поверхностном слое северо-восточной части Черного моря // Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря. М.: Наука, 2002. С. 235–247.
193. Врангель Ф.Ф. Об исследовании течений в Черном море // Морской сборник. 1879. Т.173, № 7. С. 98–141.
194. Врангель Ф.Ф. Черноморская глубомерная экспедиция 1890 г. // Известия Имп. РГО. 1890. Т. 26, вып. 5. С. 380–397.
195. Выполнение комплекса работ по исследованию гидрологических, гидрохимических и геохимических характеристик среды в составе инженерно-экологических изысканий по проекту «Строительство газопровода «Джубга–Лазаревское–Сочи» (морской вариант)» в рамках увеличения производительности. // Отчет о научно-исследовательской работе. ЮО ИО РАН, 2008.
196. Газарян С.В. К вопросу о таксономическом статусе крупных ночниц Кавказа // Проблемы экологии горных территорий. М.: КМК, 2006. С. 25–30.
197. Газарян С.В. Новые данные по обитанию длинокрылов (*Miniopterus schreibersi*) в пещерах Западного Кавказа // *Plecotus et al.* 1999. №2. С. 88–93.
198. Газарян С.В. Новые данные по обитанию европейской широкоушки на Западном Кавказе // *Plecotus et al.* 2000. №3. С. 94–102.
199. Газарян С.В. Новые находки редких видов рукокрылых на Западном Кавказе // *Plecotus et al.* 2001. №4. С. 57–63.
200. Газарян С.В. О современном фаунистическом статусе водяной ночницы *M. daubentonii* (Chiroptera, Vespertilionidae) на Кавказе // *Plecotus et al.* 2003. №6. С. 37–48.
201. Газарян С.В. Отряд Рукокрылые – Chiroptera // Красная книга Краснодарского края (животные). Краснодар, 2007б. С. 419–434.
202. Газарян С.В. Распространение *Plecotus macrobullaris* Kuzyakin, 1965 на Российском Кавказе. Животный мир горных территорий. М.: КМК, 2009. С. 259–263.
203. Газарян С.В. Распространение, биология и охранный статус остроухой ночницы на Северном Кавказе // Тр. ЮНЦ РАН. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2007а. С. 284–299.
204. Газарян С.В. Эколого-фаунистический анализ населения рукокрылых (Chiroptera) Западного Кавказа. Дисс. ... канд. биол. наук. М., 2002. 225 с.
205. Газарян С.В., Иваницкий А.Н. К вопросу о фаунистическом и таксономическом статусе южного подковоноса *Rhinolophus euryale* в Западном Закавказье // *Plecotus et al.* 2005. №8. С. 54–61.
206. Газопровод Россия–Турция (морской вариант). Технико-экономическое обоснование. Морской участок газопровода. Том 22. Охрана окружающей природной среды. Книга 1. Часть 2. Природные условия восточной части Черного моря. Геологическая характеристика. Динамика берегов и дна. Арх. № 6490.2.100/2. // Санкт-Петербург: ДОО «ГИПРОСПЕЦГАЗ», РАО «ГАЗПРОМ», 1997. С 11–79.



207. Галиченко М.В., Перешкольник С.Л. Распределение по биотопам средиземноморской черепахи (*Testudo graeca*) на черноморском побережье Кавказа // Вопросы герпетологии. Л., 1985. С. 49–50.
208. Галлямов Р.Р., Леонтьева О.А. Биотопическое распределение *Testudo graeca nikolskii* на северо-восточном побережье Черного моря // Природа полуострова Абрау (ландшафты, растительность и животное население). М.: МГУ, 2000. С. 92–99.
209. Галушко А.И. Флора Северного Кавказа. Определитель. Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1978. Т.1. 320 с.; 1979. Т. 2. 352 с.; 1980. Т. 3. 326 с.
210. Георгиева Л.В. Видовой состав и динамика фитоценоза // Планктон Черного моря. Киев: Наукова думка. 1993. С. 31–55.
211. Гептнер В.Г., Наумов Н.П. Млекопитающие Советского Союза. Хищные (гиены и кошки). М.: Высшая школа, 1972. 551 с.
212. Гептнер В.Г., Слудский А.А. Млекопитающие Советского Союза. М.: Высшая школа, 1972, т. 2., ч. 2. 552 с.
213. Гептнер В.Г., Чапский К.К., Арсеньев В.А., Соколов В.Е. Млекопитающие Советского Союза. Ластоногие и зубатые киты. М.: Высшая школа, 1976, т. 2, ч. 3. 718 с.
214. Герасимов И.П. Почвы южного склона Большого Кавказа // Природные условия Северо-Западного Кавказа. Ч. III. М.: АН СССР, 1952. С. 11–39.
215. Герасимов И.П. Уникальная природа Центрального предкавказья // Природа. 1979. №12.
216. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Черное море. Л., 1991. Т.4. 429 с.
217. Гинзбург А.И. и др. Отделение прибрежных антициклонических вихрей от Кавказского берега и их трансформация в вихри открытого моря // Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря. М.: Наука, 2002. С. 82–90.
218. Гинзбург А.И., Костяной А.Г., Кривошея В.Г. и др. Особенности динамики и распределения хлорофилла "а" в северо-восточной части Черного моря осенью 1997 г. // Океанология. 2000. Т. 40., № 3. С. 344–356.
219. Глазов Д.М., Лямин О.И. Мониторинг выброшенных на берег останков черноморских дельфинов на полуострове Абрау // Природа полуострова Абрау (ландшафты, растительность и животное население): Сб. науч. тр. М.: МГУ, 2000б. С. 100–116.
220. Глазов Д.М., Лямин О.И. Наблюдение за выбросами дельфинов на черноморском побережье Кавказа. Морские млекопитающие Голарктики. Мат-лы Междунар. конф. Архангельск, 21–23 сентября, 2000 г. Архангельск, 2000а. 464 с.
221. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов. М.: Географический факультет МГУ, 2007. 328 с.
222. Глебов А.Ю., Шимкус К.М., Евсюков Ю.Д. Рельеф дна и его формирование // Техногенное загрязнение и процессы естественного самоочищения Прикавказской зоны Черного моря / Под ред. И.Ф. Глумова., М.В. Кочеткова. М.: Недра, 1996. С. 13–27.
223. Голгофская К.Ю. Очерк растительности лесного пояса и ее классификация // 80 лет Кавказскому заповеднику. Сочи, 2003. Вып. 17. С. 173–194.
224. Голгофская К.Ю. Растительность верхнего предела леса в Кавказском заповеднике // Бот. журн. 1967. Т. 52, № 2. С. 202–214.

225. Гололобов Я.К. О биогенных элементах в воде Черного моря и причинах изменения некоторых средних гидрохимических величин в трофическом слое водной толщи моря. Тр. АзЧерНИРО. 1955. №16.
226. Гольдин П.Е. Систематическое положение азовки – морской свиньи (*Phocoena phocoena*) Азовского и Черного морей // Морские млекопитающие Голарктики. М.: КМК, 2004. С. 158–163.
227. Гольдин П.Е., Гольдин Е.П. Новые подходы в мониторинге состояния популяций морских млекопитающих азово-черноморского бассейна // Вопросы развития Крыма. Научно-практический дискуссионно-аналитический сб. Вып. 15. Проблемы экологии Крыма. Инвентаризация крымской биоты. Симферополь: Таврия-Плюс, 2003. С. 20–27.
228. Гонгальский К. Б., Замотайлов А. С. Фауна жувелиц (*Coleoptera*, *Sarabidae*) полуострова Абрау // Биоразнообразие полуострова Абрау. М.: Геогр. ф-т МГУ, 2002. С. 62–68.
229. Гончаров В.П., Емельянова Л.П., Михайлов О.В. и др. Площади и объемы Средиземного и Черного морей // Океанология. 1965. Т. 5, № 6. С. 987–992.
230. Гордина А.Д., Климова Т.Н. Динамика видового состава и численности ихтиопланктона в прибрежных и открытых водах Черного моря // Современное состояние ихтиофауны Черного моря. Севастополь, 1996. С. 74–94.
231. Гордина А.Д., Павлова Е.В., Ткач А.В. и др. Анализ современного состояния ихтиопланктона Черного моря с позиций оценки перспектив рыбного промысла // Вопр. ихтиологии. 2004б. Т. 44, № 1. С. 118–123.
232. Гордина А.Д., Ткач А.В., Севрикова С.Д. Реакция ихтиопланктона портовых зон Черного моря на антропогенное воздействие (на примере Севастопольской бухты) // Гидробиол. журнал. 1999. Т. 35, № 4. С. 88–95.
233. Гордина А.Д., Салехова Л.П., Климова Т.Н. Видовой состав рыб как показатель современного состояния прибрежной экосистемы юго-западного шельфа Крыма // Морський екологічний журнал. 2004а. Т. III, № 2. С. 15–24.
234. Госкомэкология. Государственный доклад о состоянии окружающей природной среды в РФ в 1997 г. М., 1998. 604 с.
235. Государственная геологическая карта РФ масштаба 1:200 000. Серия Кавказская. Лист L-37-XXXII (Кабардинка), 2009.
236. Гриневецкий Б.Б. Результаты двух ботанических путешествий на Кавказ в 1900 и 1901 гг. Юрьев, 1903. 134 с.
237. Гриценко А.И., Аكوпова Г.С., Максимов В.М. Экология. Нефть и газ. М.: Недра, 1997. 589 с.
238. Громов В.В. Влияние бытового и нефтяного загрязнения на донную растительность // Материалы Всесоюзного симпозиума по изученности Черного и Средиземного морей, использованию и охране их ресурсов. Часть IV. Санитарная и техническая гидробиология. Киев: Наукова думка, 1973а. С. 23–26.
239. Громов В.В. Донная растительность верхних отделов шельфа южных морей России. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. СПб., 1998. 46 с.
240. Громов В.В. Донная растительность Геленджикской бухты // Тез. докл. III Всесоюзн. Совещ. по морской альгологии – макрофитобентосу. Киев: Наукова думка, 1979. С. 36–38.
241. Громов В.В. Методика подводных фитоценологических исследований (Гидробиологические исследования северо-восточной части Черного моря). Ростов-на-Дону: Изд-во РГУ, 1973б. 98 с.

242. Громов В.В. Разведение бурой водоросли *Cystoseira barbata* на искусственном субстрате // Экология фауны и флоры прибрежных зон океана. М.: Изд. АН СССР, 1985. С. 63–68.
243. Громов В.В. Сравнительная экологическая характеристика флоры и растительности восстановленных территорий Азовского моря // Комплексный мониторинг среды и биоты Азовского моря. Ч.6. Апатиты, 2004. С. 141–164.
244. Громов В.В., Милютин Н.П., Афанасьев Д.Ф. Влияние различных типов загрязнения на морфобиохимические параметры макрофитобентоса // Среда, биота, моделирование экологических процессов Азовского моря. Апатиты, 2001. С. 195–135.
245. Громов И.М., Гуреев А.А., Новиков Г.А., Соколов И.И., Стрелков П.П., Чапский К.К. Млекопитающие фауны СССР. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1963. Ч. 1. 638 с.
246. Громов И.М., Ербаева М.А. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. СПб.: Изд-во ЗИН РАН, 1995. 521 с.
247. Громов В.В., Шевченко В.Н., Афанасьев Д.Ф. Фитобентос Таманского залива и Керченского пролива // Основные проблемы рыбного хозяйства и охрана рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна: Сб. науч. тр. М., 2002. С. 170–176.
248. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа. Изд. 2-е. Баку, М.–Л., 1939–1967. Т. 1–7.
249. Губанов Е.П., Шляхов В.А., Куманцов М.И. Современное состояние экосистем Черного и Азовского морей // Вопросы промысловой океанологии. Вып. 7, № 1. М.: Изд-во ВНИРО, 2010. С. 162–174.
250. Гулисашвили В.З., Махатадзе Л.Б., Прилипка Л.И. Растительность Кавказа. М.: Наука, 1975. 236 с.
251. Гурский И.Г. Волк в Северо-Западном Причерноморье: участок обитания, структура популяции, размножение // Бюлл. МОИП. Отд. биол. 1978. Вып. 3. С. 29–38.
252. Гусарова А.Н. Слои экстремальных концентраций фосфатов в Черном море. Современное состояние экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1987. С. 44–49.
253. Давитадзе Р.Ш. Распределение дельфинов в Черном море по результатам авиаразведки: Биотехника содержания морских млекопитающих в Батумском океанариуме и определение возможностей их использования в рыбном хозяйстве. Отчет о НИР / ГрузНИРО. Батуми, 1984. С. 13–19.
254. Данилевский Н.Н., Сиротенко М.Д., Шляхов В.А., Медведев А.П. О летнем распределении дельфинов в Черном море // Морские млекопитающие. Тез. докл. VII Всесоюзного совещания. М.: ВНИРО, 1978. С. 99–100.
255. Данилевский Н.Н., Тютюнников В.П. Некоторые данные о современном состоянии запаса дельфинов Черного моря // Рыбное хозяйство, № 11, 1968. С. 25–27.
256. Данилкин А.А. Млекопитающие России и сопредельных регионов. Оленьи (*Cervidae*). М.: ГЕОС, 1999. 552 с.
257. Данилкин А.А. Млекопитающие России и сопредельных регионов. Свиные (*Suidae*). М.: ГЕОС, 2002. 309 с.

258. Данильченко П.Т., Чигирин Н.И. К вопросу о происхождении сероводорода в Черном море. Тр. Особ. Зоол. Лаб. и Севаст. Биол. ст. АН СССР. 1926. Сер II, №10. С.141–191.
259. Даревский И.С. Скальные ящерицы Кавказа. Л.: Наука, 1967. 214 с.
260. Дедлин В.Б., Козаровицкий Л.Б., Белькович В.М. Методы исследования дельфинов в естественной среде обитания // Изучение, охрана и рациональное использование морских млекопитающих. Астрахань: 1982. С. 103–105.
261. Демидов А.Б. Пространственно-временная изменчивость хлорофилла "а" в Черном море в зимне-весенний период // Океанология. 1999. Т. 39, № 5. С. 755–767.
262. Демидов А.Б. Сезонная изменчивость и оценка годовых величин первичной продукции фитопланктона в Черном море // Океанология. 2008. Т. 48, № 5. С. 718–733.
263. Демидов А.Б. Сезонные изменения первичной продукции и хлорофилла а в открытых районах Черного моря. Автореф. дисс....канд. биол. наук. 185 с. М., 2001. 20 с.
264. Денисов В.И., Черноусов С.Я., Кузнецов А.Н. Распределение Pb, Cu и Hg в различных природных компонентах шельфа Черного моря (район мыса Утриш) // Геология морей и океанов. Материалы XVII Международной научной конференции (Школы) по морской геологии. М., 2007. С. 112–114.
265. Дехник Т.В. Исследование ихтиопланктона // Проблемы морской биологии. К столетию Института биологии южных морей. Киев: Наукова думка, 1971. С. 88–93.
266. Дехник Т.В. Ихтиопланктон Черного моря. Киев: Наукова Думка, 1973. 236 с.
267. Дехник Т.В., Синюкова В.Н. Исследование обеспеченности пищей личинок морских рыб как причины, определяющей их выживание // Вопр. ихтиологии. 1976. Т. 16, вып. 2. С. 335–344.
268. Дзыбов Д.С. Метод агростепей: Ускоренное восстановление природной растительности. Методическое пособие. Саратов: Научная книга, 2001. 40 с.
269. Дзыбов Д.С. Основы биологической рекультивации нарушенных земель. Методические указания. Ставрополь, 1994. 58 с.
270. Дивинский Б.В., Косьян Р.Д., Подымов И.С., Пушкарев О.В. Экстремальное волнение в северо-восточной части Черного моря в феврале 2000 г. // Океанология. 2003. Т.43, №6. С. 948–950.
271. Динец В.Л., Ротшильд Е.В. Звери. Энциклопедия природы России. М., 1998. 344 с.
272. Динкевич М.А. Методические рекомендации эколого-авифаунистических исследований. Краснодар, 2004. 65 с.
273. Динкевич М.А., Мнацеканов Р.А., Короткий Т.В., Найданов И.С. Динамика гнездового ареала и численности большого баклана на Северо-Западном Кавказе // Вселенцы в биоразнообразии и продуктивности Азовского и Черного морей. Ростов-на-Дону: Издательство ЮНЦ РАН, 2010. С. 35–41.
274. Динкевич М.А., Мнацеканов Р.А., Короткий Т.В., Тильба П.А. Редкие виды озера Ханского и его окрестностей // Птицы Кавказа: изучение, охрана и рациональное использование. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2007. С. 29–35.

275. Динкевич М.А., Мнацеканов Р.А., Короткий Т.В., Тильба П.А. Редкие виды озера Ханского и его окрестностей // Птицы Кавказа: изучение, охрана и рациональное использование. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2007. С. 29–35.
276. Динник Н.Я. Звери Кавказа // Зап. Кавказ. отд. Русск. геогр. общ. 1914. Т. 27, вып. 1. С. 247–536.
277. Дмитриев М.Т., Казнина Н.И., Пинигина И.А. Санитарно-химический анализ загрязняющих веществ в окружающей среде. Справочник. 1989. 368 с.
278. Добржанская М.А. К вопросу о продукции фитопланктона в Черном море по данным фотосинтеза. Труды Севастопольской биол. станции. 1954. Т. 8. С. 303–310.
279. Добржанская М.А. Основные черты распределения и динамика фосфатов в Черном море. Тр. Севаст. Биол. Ст. 1958. Т.12. С. 10–24.
280. Добржанская М.А. Распределение фосфатов на различных глубинах Черного моря // Динамика вод и вопросы гидрохимии Черного моря. Киев: Наукова думка. 1967. С. 104–125.
281. Добровольский Г.В., Урусевская И.С. География почв. М.: МГУ, «Колос», 2004. 458 с.
282. Доклад «О состоянии природопользования и об охране окружающей среды Краснодарского края в 2008 году». Краснодар, 2009. 328 с.
283. Дополнение к Программе инженерно-экологических изысканий. Морской участок и участки береговых примыканий. Проект морского участка газопровода «Южный поток». Стадия «Проектная документация». М.: ООО «Питер Газ», 2011.
284. Дороватовский Н.С. К орнитофауне Северо-Западного Закавказья // Тр. Об-ва изучения Черноморского побережья. СПб., 1913. Т.1. С.67–88.
285. Дороватовский Н.С. Орнитологические наблюдения в Северо-Западном Закавказье // Орнитологический вестник. СПб., 1914. № 2. С. 118–121.
286. Дороватовский Н.С. Предварительное сообщение о поездке с фаунистической целью в Северо-Западное Закавказье // Тр. СПб. об-ва естествоиспытателей. СПб., 1912. Т. 13, вып. 1, проток. засед. № 7-8. С. 310–315.
287. Доронин И.В. История формирования и состав герпетологической коллекции Ставропольского государственного краеведческого музея. Сообщ. 2 // Прозрителевские чтения: сб. матер. третьей науч.-практ. конф. Вып. 3. Ставрополь, 2007. С. 84–89.
288. Дука Л.А., Синюкова В.Н. Питание и пищевые взаимоотношения личинок массовых видов рыб Черного моря на ранних стадиях онтогенеза // Размножение и экология массовых рыб Черного моря на ранних стадиях онтогенеза. Киев: Наукова думка, 1970. С. 111–162.
289. Дуров В.В. Динамика численности и сезонное размещение косули в Кавказском заповеднике. М.: Лесн. промышленность, 1982. 224 с.
290. Дуров В.В. Кабан Западного Кавказа. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. 1987. 20 с.
291. Дуров В.В., Спасовский Ю.Н. Методы учета млекопитающих в горах и предгорьях // Тр. Кавказского заповедника. 2002. Вып. 16. С. 177–196.
292. Еленкин А.А. Лихенологическая экспедиция на Кавказ в 1899 г. // Изв. Имп. Санкт-Петерб. бот. сада. 1901а. Т.1. С. 95–116.
293. Еленкин А.А. Лишайниковые формации в Крыму и на Кавказе // Тр. СПб. общ. естествоисп. СПб., 1901б. Т.32, вып. 1. С. 133–140.

294. Еленкин А.А. Новые виды лишайников // Изв. Имп. Санкт-Петерб. бот. сада. 1905. Т. 5. С. 127–166.
295. Елецкий Б.Д. Биология и культивирование мидий в восточной части Черного моря. Краснодар, 2006. 200 с.
296. Емтыль М.Х., Иваненко А.М. Рыбы юго-запада России. Краснодар, 2002. 340 с.
297. Емтыль М.Х., Лохман Ю.В., Мнацеканов Р.А., Иваненко А.М., Тильба П.А., Шестибратов К.А., Пекло А.М. Предварительные сведения по летней орнитофауне предгорий Западного
298. Емтыль М.Х., Плотников Г.К. Животный мир Туапсинского района // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2000. С. 85–89.
299. Еременко Т.И. Антропогенные изменения прибрежных макрофитоценозов Черного моря // Тез. докл. I Съезда советских океанологов. Вып. 2. Биология и химия океана. Проблемы загрязнения океана. Экономика океана. 1977а. С.160–161.
300. Еременко Т.И. Особенности распределения фитобентоса под влиянием загрязненности малых акваторий Одесского побережья. // Тез. докл. II Всесоюз. конференции по биологии шельфа. Ч. 2. М., 1978. С. 42–43.
301. Еременко Т.И. Сукцессии фитобентоса северо-западного побережья Черного моря // Биология моря. 1977б. Вып. 43. С. 45–54.
302. Ермолина Л.П. Каталог систематической фондовой коллекции музея кафедры зоологии СГУ. Reptilia // Фауна Ставрополя. Ставрополь, 2000. Вып. IX. С. 36–41.
303. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии донных беспозвоночных // Жизнь пресных вод. М., 1956. Т. 4. С. 279–382.
304. Жадин В.И. Изучение донной фауны водоемов. М., 1960. 30 с.
305. Жарков И.В. Зимний учет копытных прогоном в Кавказском заповеднике // Научно-метод. зап. Главн. управления по заповедникам. 1940. Вып. 6. С. 36–40.
306. Жарков И.В. Методы учета численности копытных в заповедниках РСФСР // Научно-метод. зап. Главн. управления по заповедникам. 1949. Вып. 13. С. 56–61.
307. Жучкова В.К., Раковская Э.М. Методы комплексных физико-географических исследований. М., 2004.
308. Завьялов Е.В., Табачишин В.Г. Современное состояние и тенденция изменений популяций средиземноморской черепахи (*Testudo graeca*) в урочище “Широкая Балка” Краснодарского края // Актуальные проблемы экологии в условиях современного мира. Майкоп, 2002. С. 85–86.
309. Заика В.Е. Морское биологическое разнообразие Черного моря и Восточного Средиземноморья // Экология моря. 2000. Вып. 51. С. 59–62.
310. Заика В.Е., Болтачев А.Р., Зуев Г.В., Ковалев А.В., Мильчакова Н.А., Сергеева Н.Г. Флористические и фаунистические изменения на крымском шельфе Черного моря после 1995–1998 гг. // Морской экологический журнал. 2004. №2. С. 37–44.
311. Заика В.Е., Киселева М.И., Михайлова Т.В. и др. Многолетние изменения бентоса Черного моря. Киев, 1992. 248 с.
312. Зайцев М.Л., Иванов А.Н., Петрушина М.Н., Федин А.В. Факторы формирования, структура и функционирование субсредиземноморских ландшафтов // Ландшафтная школа Московского университета: традиции, достижения, перспективы. М.: РУСАКИ, 1999. С. 141–150.

313. Зайцев Ю.П. Гипонейстон Черного моря и его значение. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. Одесса, 1964. 22 с.
314. Зайцев Ю.П. Морская нейстонология. Киев: Наукова думка, 1970. 264 с.
315. Зайцев Ю. П. Морские гидробиологические исследования Национальной Академии наук Украины в 90-е годы XX столетия. Шельф и приморские водоемы Черного моря // Гидробиологический журнал. Т. 34, вып. 6. 1998. С. 3–21.
316. Зайцев Ю.П. Введение в экологию Черного моря. Одесса, 2006. 224 с.
317. Залетаев В., Успенский С., Шапошников Л. Азово-Черноморские зимовки // Охота и охотничье хозяйство. М, 1957. № 10. С. 21–23.
318. Зенин А.А., Белоусова Н.В. Гидрохимический словарь. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 239 с.
319. Зенкевич Л.М. Биология морей СССР. М.: Изд. АН СССР. 1963. 739 с.
320. Зернов А.С. Определитель сосудистых растений севера Российского Причерноморья. М.: Товарищество научн. изд. КМК, 2002. 283 с.
321. Зернов А.С. Растения Северо-Западного Закавказья. М.: Изд-во МГУ, 2000. Вып. 1. 208с.
322. Зернов А.С. Флора Северо-Западного Кавказа. М.: КМК, 2006. 664 с.
323. Зернов С. А. К вопросу об изучении жизни Черного моря // Зап. Импер. Акад. наук. Сер. 8. СПб., 1913. Т. 32, № 1. 299 с.
324. Зинова А.Д. Определитель зеленых, бурых и красных водорослей южных морей СССР. М.–Л.: Наука, 1967. 398 с.
325. Игнатова Е.А., Ваня Й., Воробьева Ф.М. Бриофлора Тебердинского заповедника // Труды Тебердинского государственного заповедника. 1990. Вып. 12. 40 с.
326. Измерение и мониторинг биологического разнообразия: стандартные методы для земноводных / Хейер В.Р., Доннелли М.А. (ред.) М.: КМК, 2003. 380 с.
327. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. Л.: Гидрометеиздат, 1979. 379 с.
328. Ильинский В.В. Гетеротрофный бактериопланктон // Практическая гидробиология / Под ред. В.Д. Федорова и В.И.Капкова. М.: ПИМ. 2006. С.331–365.
329. Ильинский В.В. Гетеротрофный бактериопланктон: экология и роль в процессах естественного очищения среды от нефтяных загрязнений. Дисс. ... доктора биол. наук. М., 2000.
330. Ильичев В.Д., Карташев Н.Н., Шилов И.А. Общая орнитология. М.: Высшая школа, 1982. 464 с.
331. Ильченко С.В., Мамаева Т.И. Бактериопланктон и интенсивность процессов самоочищения вод Геленджикской бухты Черного моря // Биология моря. 1991. № 2. С. 22–30.
332. Ильяшенко В.Ю. Таксономический и правовой статус наземных позвоночных животных России. М.: Экоцентр МГУ, 2001. 150 с.
333. Инженерно-экологические изыскания для строительства газопровода «Джубга–Лазаревское–Сочи». Отчет ООО «Питергаз». Арх. № 01/07-01-П-ИИ-0001(01-01)-С1. 2008.
334. Иноземцев А.А. Современная динамика антропогенной трансформации экосистем ксерофитных лесов Причерноморья Западного Кавказа // Животный мир европейской части России, его изучение, использование и охрана. Межвуз. сб. науч. тр. М., 1991. С. 43–83.

335. Иноземцев А.А., Перешкольник С.Д., Френкина Г.И. Орнитофаунистический анализ дубовых ассоциаций разных природных зон Европейской части СССР // Актуальные вопросы зоогеографии: Матер. 6-й Всесоюз. зоогеограф. конф. Кишинев, 1975. С. 102–103.
336. Иноземцев А.А., Перешкольник С.Л. Современное состояние и перспективы охраны обитающей на черноморском побережье Кавказа черепахи *Testudo graeca* L. // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование биогеоценозов. Калинин: КГУ, 1985. С. 60–79.
337. Иноземцев А.А., Френкина Г.И. Влияние антропогенного воздействия на орнитоценоз хмERICЕЙ // Всесоюз. совещание по проблемам кадастра и учета животного мира: Тез. докл. М., 1986. Ч. 2. С. 304–305.
338. Иноземцев А.А., Френкина Г.И. Влияние антропогенных воздействий на трофические связи лесных птиц Западного Кавказа // Матер. 10-й Всесоюз. орнитологической конф. Минск, 1991. Ч. 2, кн. 1. С. 246–248.
339. Исаченко Б.Л. Характеристика бактериологических процессов в Черном и Азовском морях. Избранные труды. Т.1. М., 1951. 306 с.
340. Исаченко Т.И., Лавренко Е.М. Ботанико-географическое районирование // Растительность европейской части СССР. Л.: Наука, 1980. С. 10–20.
341. Казаков Б.А., Белик В.П. К орнитофауне горных рек и морского побережья Северо-Западного Кавказа // 50-летие Новороссийской биостанции: Мат-лы научн. конф. Новороссийск, 1971. С. 87–89.
342. Казаков Б.А., Ломадзе Н.Х., Белик В.П. и др. Птицы Северного Кавказа. Т.1. Гагарообразные, Поганкообразные, Трубноносые, Веслоногие, Аистообразные, Фламингообразные, Гусеобразные / Под ред. В.П. Белика. Ростов-на-Дону, 2004. 397 с.
343. Казаков Б.А., Ярмыш Н.Н. 1974. О фауне рукокрылых Предкавказья // Материалы 1 Всесоюзного совещания по рукокрылым. Л.: Зоол. ин-т АН СССР: С. 69–72.
344. Казанцев Р.А., Кругляков В.В. Гигантский оползень на дне Черного моря // Природа. 1998. № 10. С. 86–87.
345. Калугина А.А. Исследование донной растительности Черного моря с применением легководолазной техники // Морские подводные исследования. М.: Наука, 1969. С. 105–114.
346. Калугина-Гутник А.А. Состав и распределение донной растительности в юго-восточной части Черного моря // Эколого-морфологические исследования донных организмов. Киев: Наукова думка, 1970. С. 185–202.
347. Калугина-Гутник А.А. Изменения в составе флоры водорослей Новороссийской бухты за последние 40 лет и ее фитогеографический анализ // Гидробиологические исследования северо-восточной части Черного моря. Ростов-на-Дону: Изд. РГУ. 1973. С. 29–49.
348. Калугина-Гутник А.А. Фитобентос Черного моря. Киев: Наукова думка, 1975. 247 с.
349. Калугина-Гутник А.А. Состояние растительных ресурсов Черного моря: проблемы их охраны, рационального использования и повышения // Тез. докл. III съезда советских океанологов. Секция «Биология океана». Ч. 2. М., 1987. С. 40–42.
350. Калугина-Гутник А.А., Костенко Н.С. Донная растительность Феодосийского залива // Экология моря. Киев, 1981. № 7. С. 10–25.



351. Калябина-Хауф С.А. Филогеография и внутривидовая структура широкоареального вида ящериц *Lacerta agilis* L., 1758: Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. СПб, 2003. 26 с.
352. Калябина-Хауф С.А., Ананьева Н.Б. Филогеография и внутривидовая структура широкоареального вида ящериц *Lacerta agilis* L., 1758 (*Lacertidae*, *Sauria*, *Reptilia*) (опыт использования митохондриального гена цитохрома b). СПб., 2004. 108 с.
353. Канонников А.М. Природа Кубани и Причерноморья. Краснодар, 1977. 137 с.
354. Карасева Е.В., Тоцигин Ю.В. Грызуны России. М., 1993. 166 с.
355. Картавцева И.В. Кариосистематика лесных и полевых мышей (*Rodentia*: *Muridae*). Владивосток: Дальнаука, 2002. 142 с.
356. Каталог типовых экземпляров Зоологического музея / Под редакцией Е.М. Писанца. Киев: Зоологический музей ННПМ НАНУ, 2000. 122 с.
357. Каталогизация зоологических коллекций. Вып. 2. Фондовые коллекции в системе мониторинга герпетофауны / Под ред. Е.В. Завьялова. Саратов: Изд-во Саратовского университета, 2006. 96 с.
358. Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2002. СПб.: Гидрометеиздат, 2005. 127 с.
359. Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2004. СПб.: Гидрометеиздат, 2006. 202 с.
360. Качество морских вод по гидрохимическим показателям. Ежегодник 2008. СПб.: Гидрометеиздат, 2009. 208 с.
361. Кирилук М.М., Зеленая Ф.Е. Распределение и численность дельфинов в Черном море // Морские млекопитающие: Тез. докл. 9-го Всесоюз. совещ. Архангельск, 1986. С. 185–187.
362. Кирюхина Л.Н., Миронов О.Г. Химическая и микробиологическая характеристика донных осадков Севастопольских бухт в 2003 г. // Экология моря. 2004. Вып. 66. С. 53–58.
363. Киселев И.А. Планктон морей и континентальных водоемов. Том 1. Л.: Наука, 1969. 657 с.
364. Киселева М. И. Многощетинковые черви (*Polychaeta*) Черного и Азовского морей. Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2004. 409 с.
365. Киселева М.И., Славина О.Я. Количественное распределение макробентоса у побережья Кавказа // Распределение бентоса и биология донных животных в южных морях. Киев: Наукова думка, 1966. С.55–74.
366. Киселева М.И. Бентос рыхлых грунтов Черного моря. Киев: Наукова думка, 1981. 164 с.
367. Киселева М.И. Структура биоценозов рыхлых грунтов Черного моря. Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Севастополь, 1976. 26 с.
368. Классификация и диагностика почв СССР. М.: «Колос», 1977. 224 с.
369. Классификация почв России. Смоленск. «Ойкумена», 2004. 235 с.
370. Клейненберг С.Е. Млекопитающие Черного и Азовского морей: Опыт биолого-промыслового исследования. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 288 с.
371. Книпович Н. М. Гидрологические исследования в Черном море // Тр. Аз.-Черн. научн.-пром. экспед. 1932. Вып. 10. С. 1–272.
372. Книпович Н.М. Работы Азово-Черноморской научно-промысловой экспедиции в 1925-1926 гг. // Тр. Азовско-Черноморской науч.-пром. экспедиции. Л., 1927. Вып. 2.
373. Кобленц-Мишке О.М. Первичная продукция // Биология Тихого океана. Планктон. М.: Наука, 1967. С. 86–97.

374. Коблик Е.А., Редькин Я.А., Архипов В.Ю. Список птиц Российской Федерации. М.: КМК, 2006. 256 с.
375. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М., 1981. 208 с.
376. Ковалева Н.В., Александров Б.Г. Анализ численности бактерио- и зоопланктона как составная часть мониторинга прибрежной зоны моря // Одес. Отд. Ин-та биологии юж. Морей АН УССР. Одесса, 1987. 14 с. Деп. в ВИНТИ 11.03.87, № 1779-В 87.
377. Ковардаков С.А., Празукин А.В., Фирсов Ю.К., Попов А.Е. Комплексная адаптация цистозеры к градиентным условиям. Киев: Наукова думка, 1985. 216 с.
378. Кожурина Е.И., Борисенко А.В., Панютин А.А., Морозов П.Н. К изучению рукокрылых Абрау // Биоразнообразие полуострова Абрау. М.: МГУ, 2002. С. 106–111.
379. Козлов Ю.И. Пространственное распределение хлорофилла "а" и первичной продукции в Черном море // Экология прибрежной зоны Черного моря. М.: ВНИРО, 1992. С. 156–173.
380. Колаковский А.А. Растительный мир Колхиды. М., 1961. 582 с.
381. Комаров А. В., Шимкус К. М. Особенности техногенного загрязнения и естественного самоочищения в Прикавказской зоне Черного моря // Комплексные исследования техногенного загрязнения в прибрежной зоне кавказского шельфа Черного моря. Геленджик, 1994. С. 207–220.
382. Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря / Отв. ред. А.Г. Зацепин, М.В. Флинт. М.: Наука, 2002. 475 с.
383. Комплексные исследования техногенного загрязнения в прибрежной зоне Кавказского шельфа Черного моря. Геленджик: ГП НИПИ Океангеофизика, 1994. 226 с.
384. Комплексные морские инженерные изыскания в рамках прединвестиционного исследования «Технико-экономическое обоснование проекта морского участка газопровода "Южный поток"». Том 5. Инженерно-экологические изыскания. Часть 2. Технический отчет о проведении инженерно-экологических изысканий. Российский сектор. Книга 1. Текстовая часть (Арх. № ОАО «Гипроспецгаз» 6976.101.003.11.14.05.02.01). Книга 2. Технические приложения (Арх. № ОАО «Гипроспецгаз» 6976.101.003.11.14.05.02.02). М.: ООО «Питер Газ», 2009.
385. Копп Ф.И. Методика количественного учета микробов в морской воде // Тр. Зоол. Ин-та. 1941. Т. 7. № 2. С. 239.
386. Копылов А.И., Мамаева Т.И., Чеботарев Ю.И. Биомасса и продукция бактериопланктона в западной части Черного моря (Бургасский залив) // Структура и функционирование прибрежной экосистемы западной части Черного моря (район г. Созополя, НРБ). М.: ИО АН СССР, 1985. С. 111–117.
387. Косенко С.И. Определитель высших растений Северо-Западного Кавказа и Предкавказья. М., Колос, 1970. 614с.
388. Костенко А., Леонтьева О.А. Характер биотопического распределения черепахи *Testudo graeca nikolskii* на полуострове Абрау // Ландшафтное и биологическое разнообразие Северо-Западного Кавказа: Сб. науч. тр. / Под редакцией К.Б. Гонгальского, О.А. Леонтьевой, Е.Г. Сусловой. М.: Географический факультет МГУ. 2007. С. 79–89.

389. Костюченко Л.П. Ихтиопланктон шельфовой зоны северо-восточной части Черного моря и воздействие на него антропогенных факторов. Севастополь, 1976. 230 с.
390. Котов В.А., Рябов Л.С. Промысловые и ценные млекопитающие предгорных и горных районов Краснодарского края // Тр. Кавказского гос. Заповедника. вып. VII, 1963. С. 182–198.
391. Кочуров Б. И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территорий. Смоленск: СГУ, 1999. 154 с.
392. Красная книга Краснодарского края. Животные. Краснодар, 2007а. 480 с.
393. Красная книга Краснодарского края. Растения и грибы. Краснодар, 2007б. 640 с.
394. Красная книга Российской Федерации (животные). М.: АСТ; Астрель. 2001. 863 с.
395. Красная книга Российской Федерации (растения). М.: КМК, 2008. 854 с.
396. Краснодарский край в цифрах. 2009: Статистический сборник, Федеральная служба государственной статистики Краснодарстат. Краснодар, 2010. 322 с.
397. Краснянский Ф.Г. Особенности термического режима сухих и влажных субтропиков русского Причерноморья и его влияние на экологические условия ландшафтов // Проблемы изучения и использования природных ресурсов Северо-Западного Кавказа, 1989. С. 66–77.
398. Криворотов С.Б. Лишайники и лишайниковые группировки Северо-Западного Кавказа и Предкавказья (Флористический и экологический анализ). Краснодар: Изд-во КубГУ, 1995. 203 с.
399. Криворотов С.Б., Базалий И.А. Встречаемость и биомасса эпилитных лишайников и их группировок в субальпийском поясе Северо-Западного Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 1999. С. 60–62.
400. Криворотов С.Б., Базалий И.А. Лишайники и лишайниковые группы карстовых форм рельефа Северо-Западного Кавказа // Горные экосистемы и их компоненты. Матер. межд. конф. Нальчик 13–18 августа 2007 г. М.: Изд-во КМК. 2007. С. 79–81.
401. Криворотов С.Б., Базалий И.А. Редкие виды лишайников карстовых форм рельефа Северо-Западного Кавказа и проблемы их охраны // Вопросы практической экологии. Матер. всеросс. науч.-практ. конф. Пенза, 2002. С. 111–113.
402. Криворотов С.Б., Ескин Н.Б. Лишайники // Красная книга Республики Адыгея. Майкоп, 2000. С. 13–40.
403. Криворотов С.Б., Нагалецкий В.Я. К изучению флоры лишайников лесов южного склона Маркотхского хребта // Актуальные вопросы экологии и охраны природы. Экосистемы Черноморского побережья. Краснодар, 1991. С. 33–36.
404. Кривошея В.Г. Натурные исследования пространственно-временной изменчивости течений прибрежной шельфовой зоны черноморского побережья России // Динамические процессы береговой зоны моря. М.: Научный мир, 2003. С. 131–151.
405. Кривошея В.Г., Москаленко Л.В., Овчинников И.М., Якубенко В.Г. Особенности динамики вод и гидрологической структуры северо-восточной

- части Черного моря осенью 1993 г. // *Океанология*. 1997. Т.37, №3. С. 352–358.
406. Кривошея В.Г., Овчинников И.М., Титов В.Б. Динамика течений в прибрежной зоне // *Комплексные исследования техногенного загрязнения в прибрежной зоне Кавказского шельфа Черного моря*. М.: Недра, 1994. С. 36–46.
407. Кривошея В.Г., Овчинников И.М., Титов В.Б. и др. Меандрирование Основного Черноморского течения и формирование вихрей в северо-восточной части Черного моря летом 1994 г. // *Океанология*. 1998. Т.38, №4. С. 546–553.
408. Кривошея В.Г., Прокопов О.И. Исследования северо-восточной части Черного моря по международным проектам // *Океанология*. 1997. Т.37, №2. С. 315–316.
409. Крисс А.Е. Морская микробиология (глубоководная). М.: Изд-во АН СССР, 1959.
410. Крисс А.Е., Лебедева М.Н. Микроорганизмы и биологическая продуктивность Черного моря // *Биологические исследования Черного моря и его промысловых ресурсов*. М.: Наука, 1968. с. 10–17.
411. Крисс А.Е., Рукина Е.А., Новожилова М.И. Распределение гетеротрофных микроорганизмов в океанических глубинах // *Изв. АН СССР. Сер. Биол.* 1952. № 5. С. 29–36.
412. Круглякова Р.П. Оценка техногенного загрязнения нефтепродуктами водной толщи донных осадков Новороссийской бухты // *Геоэкологические исследования и охрана недр. Научно-технический информационный сборник*. М.: ООО «Геоинформцентр», 2002. С. 11–19.
413. Крупаткина Д.К., Берсенева Г.П. Первичная продукция и хлорофилл "а" Черного моря в осенне-зимний период // *Океанология*. 1994. Т. 34, № 6. С. 849–854.
414. Крускоп С.В., Анисимова С.С. Новые находки рукокрылых в долине реки Туапсе // *Plecotus et al.* 1999. №2. С. 84–87.
415. Крускоп С.В., Цыцулина Е.А. Фауна и население рукокрылых (Mammalia: Chiroptera) Адлера // *Животные в городе. Матер. науч.-практ. конф.* М., 2000. С. 50–52.
416. Кудактин А.Н. Взаимоотношения волка и копытных в Кавказском заповеднике // *Экология, охрана и использование хищных млекопитающих в РСФСР*. М., 1982. С. 24–30.
417. Кудактин А.Н. Волк Западного Кавказа: Экология, поведение, биоценологическое положение. Автореф. дис. канд. биол. наук. 1982в. 22 с.
418. Кудактин А.Н. Волк на российском Кавказе – стратегия управления // *XXIX Международный конгресс биологов-охотоведов*. Москва, 17–22 августа 2009. Сб. матер. М.: Моар, 2009. 450 с.
419. Кудактин А.Н. Северный Кавказ // *Волк*. М.: Наука, 1985. С. 493–497.
420. Кудактин А.Н. Численность и распределение волка на Северном Кавказе // *Экологические основы охраны и рационального использования хищных млекопитающих*. М.: Наука, 1979. С. 114–115.
421. Кудактин А.Н. Экологические основы регулирования численности волка // *Обогащение фауны и разведение охотничьих животных*. Киров, 1982а. С. 145.
422. Кудактин А.Н., Данилов П.И. Размножение и структура популяции (размножение) // *Волк*. М.: Наука, 1985. С. 378–389.

423. Кудактин А.Н., Лайшева О.А. Методическое пособие по учету численности, охране и управлению популяций бурого медведя на Западном Кавказе. Сочи, 2003. 24 с.
424. Кудашев А.Е. Предварительный список птиц, наблюдавшихся мною в Сочинском округе Черноморской губернии // Орнитологический вестник. СПб., 1916. № 4. С. 229–239; 1917. № 1. С. 20–36; № 2. С. 89–97.
425. Кузнецов И.И. Элементы Средиземноморской области в Западном Закавказье. Записки Русск. географ. об-ва, т. 23, № 3, Санкт-Петербург, 1891. 190 с.
426. Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. Методы изучения водных микроорганизмов // М.: Наука, 1989. 287 с.
427. Кузьмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. М., 1999. 298 с.
428. Кузьмин С.Л., Семенов Д.В. Конспект фауны земноводных и пресмыкающихся России. М.: КМК, 2006. 139 с.
429. Кузякин А. П. К систематике грызунов фауны СССР // Тр. МОИП. 1963. Вып. 10. С. 105–115.
430. Кузякин А.П. Летучие мыши. М.: Советская наука, 1950. 442 с.
431. Кураков А.В., Ильинский В.В., Котелевцев С.В., Садчиков А.П. Биоиндикация и реабилитация экосистем при нефтяных загрязнениях // Учебное пособие под ред. А.П. Садчикова и С.В.Котелевцева. М.: Изд-во «Графикон», 2006. С. 3–66.
432. Кучерук Н.В. Морские биоценозы // Эколого-экономическое обоснование образования государственного природного заповедника «Утриш». М., 2009. С. 111–127.
433. Кучерук Н.В., Басин А.Б., Котов А.В., Чикина А.В. Макрозообентос рыхлых грунтов северокавказского побережья Черного моря: многолетняя динамика сообществ // Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря / Под ред. А.Г. Зацепина и М.В. Флинта. М.: Наука, 2002. С.289–297.
434. Кънева-Абаджиева В., Маринов Т. Новый вид мида за Черно море (*Cuneagca coinea* (Reevi)) // Природа. 1984. № 1. С. 63–64.
435. Лавренко Е.М., Исаченко Т.И. Зональное и ботанико-географическое разделение европейской части СССР // Изв. ВГО, 1976. Т. 108. Вып. 6. С. 469–483.
436. Лайшева О.А. Бурый медведь Западного Кавказа: экология, поведение, охрана. Автореф. дис. канд. биол. наук. М., 2006. 20 с.
437. Лауниц К.В. Материалы для орнитофауны Черноморского побережья Кавказа // Птицеведение и птицеводство. М., 1912. Т. 3., № 3–4. С. 1–40.
438. Лебедева М.Н. Бактериальные нити, внесенные из сероводородных глубин Черного моря как возможный объект питания зоопланктеров-фильтраторов // Тр. Севастоп. биол. станции. 1959а. Т. 11. С. 29–34.
439. Лебедева М.Н. Бактериопланктон и его роль в биопродукционных процессах // Основы биологической продуктивности Черного моря. Киев: Наукова думка, 1979. С. 183–199.
440. Лебедева М.Н. Количественное распределение и биомасса микроорганизмов в кислородной зоне Черного моря // ДАН СССР. 1957. Т. 115, № 1. С. 1–186.
441. Лебедева М.Н. Характеристика численности и биомассы микроорганизмов Черного моря. Автореф. дисс... канд. биол. наук. М., 1953.

442. Лебедева М.Н. Экологические закономерности распределения микроорганизмов в Черном море // Тр. Севастоп. биол. станции. 1959б. Т. 10. С. 135–174.
443. Лебедева М.Н., Маркианович Е.М. Количественное распределение гетеротрофных бактерий и их видовой состав в Прибосфорском районе Черного моря // Биология и распределение планктона южных морей. М.: Наука, 1969. С. 50.
444. Леонов А.В., Айзатуллин Т.А. Математическое моделирование окисления сероводорода в связи с расчетами динамики слоя сосуществования сероводорода с кислородом и режима технологии получения серы из черноморской воды // Океанология. 1987. Т.27, вып.2. С. 238–244.
445. Леонтьева О.А. Предполагаемые нарушения биоты Абрауского полуострова (Краснодарский край) в результате строительства газопровода // Территориальная справедливость, региональные конфликты и региональная безопасность. Мат. междунар. науч. конф., 15–18 сентября 1998 г. Смоленск: Изд-во Смоленского гос. ун-та, 1998. С. 184–187.
446. Леонтьева О.А. Фаунистические исследования на Абрауском полуострове // Природа полуострова Абрау (ландшафты, растительность и животное население): Сб. науч. тр. / Геогр. фак. МГУ. М., 2000. С. 76–80, 136, 137, 140.
447. Леонтьева О.А., Галлямов Р.Р., Славинская И.В. Распределение и состав популяции черепах *Testudo graeca nikolskii* на Абрауском полуострове // Вопросы герпетологии. Пушино-М., 2001. С. 165–167.
448. Леонтьева О.А., Сидорчук Е.А. Состав популяции и морфологические характеристики средиземноморской черепахи (*Testudo graeca nikolskii*) на полуострове Абрау // Биоразнообразии полуострова Абрау. М., 2002. С. 90–98.
449. Леонтьева О.А., Сидорчук Е.А. Структура популяции средиземноморской черепахи на черноморском побережье Кавказа // Структура и функциональная роль фауны в естественных и трансформированных экосистемах: Тез. 1 междунар. конф. Днепропетровск, 2001. С. 164–165.
450. Лесков А.И. Материалы к флоре Северо-Западного Кавказа // Тр. Бот. муз. АН СССР. 1932. Вып. 25. С. 32–45.
451. Липин А.Н. Пресные воды и их жизнь. М., 1950. 347 с.
452. Липская Н.А., Лучинская Т.Н. Биология гребневика *Mnemiopsis* // Рыбное хозяйство. 1992. Т. 9. С. 36–38.
453. Липский В. И. Флора Кавказа // Тр. Тифлисского ботан. сада. СПб.: Типо-Литография «Герольда», 1899, 1902. Вып. 4. Вып. 4. Доп. 1. – 584 с. 100 с.
454. Липский В.И. Флора Кавказа // Труды Тифл. бот. сада. 1899. Вып. 4. 585 с.
455. Липский В.И. Флора Кавказа. Дополнение 1. СПб., 1902. 100 с.
456. Литвинская С.А. Растительность Черноморского побережья России (Средиземноморский анклав). Краснодар, 2004. 120 с.
457. Литвинская С.А. Смены растительности на южном склоне Северо-Западного Кавказа под влиянием человека // Актуальные вопросы исследования флоры и растительности Северного Кавказа. Краснодар, 1994. С. 96–99.
458. Литвинская С.А. Уникальные субсредиземноморские экосистемы Кавказского экорегиона и проблемы их сохранения от возможной

- экологической катастрофы // Природные и антропогенные катастрофы. Матер. Междунар.электронной конф. в Интернете (25.11.2004-25.01.2005). Тбилиси: Изд-во ТГУ, 2007. С. 81–93.
459. Литвинская С.А., Постарнак Ю.А. Сосна пицундская – редкий вид Черноморского побережья России: Генофонд, ценофонд, экофонд. Краснодар: КубГУ, 2000. 311 с.
460. Литвинская С.А., Тильба А.П. Филимонова Р.Г. Редкие и исчезающие, растения Кубани. Краснодар: Книжн. изд., 1983. 151 с.
461. Литвинчук С.Н., Боркин Л.Я. Эволюция, систематика и распространение гребенчатых тритонов (*Triturus cristatus complex*) на территории России и сопредельных стран. СПб., 2009. 592 с.
462. Лосовская Г.В., Гаркавая Г.П., Сальский В.А. Изменение донных сообществ и флуктуации численности доминирующих видов в условиях эвтрофирования северо-западной части Черного моря // Экология моря. 1990. Вып. 35. С. 22–28.
463. Лохман Ю.В., Емтыль Е.Х., Донец И.И. Новые сведения о гнездовании колониальных гидрофильных птиц в Западном Предкавказье (2005–2007) // Птицы Кавказа: изучение, охрана и рациональное использование. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2007. С. 75–79.
464. Лохман Ю.В., Емтыль М.Х. Кизилташские лиманы (КД-003) // Ключевые орнитологические территории России. Ключевые орнитологические территории международного значения в Европейской России. М., 2000. Т.1. С. 327–328.
465. Лукашев Ю.Ф. Микроструктура слоя совместного существования O<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>S в Черном море // Современное состояние экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1987. С. 41–44.
466. Лукашев Ю.Ф., Гусарова А.Н., Налбандов Ю.Р., Сердитенко В.В. Гидролого-гидрохимическая структура вод 200-метрового слоя Черного моря // Современное состояние экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1987. С. 13–29.
467. Лукашев Ю.Ф., Часовников В.К. Антропогенное воздействие на гидрохимию прибрежной зоны Черного моря в районе Сочи // Наука Кубани. 2000. №4. С. 12–20.
468. Лукина Г.П. Систематическое положение и биология скальной ящерицы *Lacerta saxicola* Eversmann на северо-западной границе ареала вида в пределах Кавказа // Изв. АН АзССР. 1963. Серия биол. и мед. Наук. № 6. С. 53–61.
469. Лукина Г.П., Соколенко А.В. Заметки о пресмыкающихся Анапского района // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистемы Черноморского побережья. Ч. 1. Краснодар, 1991. С. 158–159.
470. Майский В.Н. К методике изучения рыбной продуктивности Азовского моря (запасы тюльки *Clupeonella delicatula* Nord.) //Тр. АзЧерНИРО. Т. 12, ч. 1, 1940. С. 25–68.
471. Максимов В.Н. Проблемы комплексной оценки качества природных вод (экологические аспекты) // Гидробиологический журнал. 1991. Т.27, №3. С. 8–13.
472. Максимова О.В. Оценка влияния повышенной мутности воды, возникающей при проведении гидротехнических работ, на структурно-функциональные характеристики фитопланктона. Автореф. дисс ... канд. биол. наук. СПб.: ГосНИОРХ, 2002. 22 с.
473. Максимова О.В., Кучерук Н.В. Эколого-морфологическая пластичность черноморской *Phyllophora nervosa* и проблема существования

- филлофорного поля Зернова // Биология черноморских агарофитов: *Phyllophora nervosa* (DC.) Grev. М.: ИОРАН, 1993. С. 97–106.
474. Максимова О.В., Рыбников П.В. Морфологическое разнообразие прикрепленной *Phyllophora nervosa* (DC.) Grev. в северо-восточной части Черного моря: проблемы классификации // Биология черноморских агарофитов: *Phyllophora nervosa* (DC.) Grev. М.: ИОРАН, 1993. С. 25–38.
475. Максимова О.В., Лучина Н.П. Современное состояние макрофитобентоса у побережья Северного Кавказа: реакция фитали на эвтрофикацию Черноморского бассейна // Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря. М.: Наука, 2002. С. 297–308.
476. Малеев В.П. Растительность причерноморских стран (Эвксинская провинция Средиземноморья), ее происхождение и связи // Тр. Ботан. ин-та АН СССР. Сер. 3, Геоботаника. 1940. Вып.4. С. 135–249.
477. Малеев В.П. Растительность района Новороссийск – Михайловский Перевал и ее отношение к Крыму // Зап. Никит. сада. 1931. Т. 13, вып. 2. С. 71–174.
478. Мамаева Т.И. Биомасса и продукция бактериопланктона кислородной зоны Черного моря в апреле-мае 1984 г. // Современное состояние экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1987. с. 126-132.
479. Мамаева Т.И., Чеботарев Ю.С., Сорокин Ю.И. Биомасса и функциональные характеристики бактериопланктона прибрежной зоны Черного моря в районе Геленджика // Сезонные изменения черноморского планктона. М.: Наука, 1983. С. 92–100.
480. Мануйлов В.А. Изучение донных комплексов верхнего шельфа залива Петра Великого (для размещения хозяйств марикультуры) // Вестник МГУ. Сер. геогр. 1982. №1. С. 48–52.
481. Маслов И.И., Саркина И.С., Белич Т.В., Садогурский С.Е. Аннотированный каталог водорослей и грибов заповедника «Мыс Мартьян». Ялта, 1998. 31 с.
482. Мейер М.Н., Голенищев Ф.Н., Раджабли С.И., Саблина О.В. Серые полевки (подрод *Microtus*) фауны России и сопредельных территорий. СПб., 1996. 320 с.
483. Мельникова Е.В., Сергеева В.В. Таксономическая структура флоры мохообразных Северо-Западного Кавказа и Предкавказья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2002. С. 79–81.
484. Методика спектрофотометрического определения хлорофилла “а”. ГОСТ 17.1.04.02-90. М: Издательство стандартов, 1990. 15 с.
485. Методические основы комплексного экологического мониторинга океана. М.: Гидрометеиздат, 1988. 288 с.
486. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Фитопланктон и его продукция. Л.: Изд-во ГосНИОРХ, 1981. 32 с.
487. Методические указания по определению численности бурого медведя. М.: ЦНИЛ Главохоты РСФСР. 1990. 31 с.
488. Методическое пособие по изучению питания и пищевых отношений рыб в естественных условиях / Под ред. Е.В. Боруцкого. М.: Наука, 1974. 254 с.
489. Методы и теоретические аспекты исследования морских птиц: Материалы V Всероссийской школы по морской биологии (25-27 октября 2006 г., г. Ростов-на-Дону). Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2007. 280 с.



490. Методы полевых и лабораторных исследований растений и растительного покрова / Отв. ред. Е.Ф. Марковская. Петрозаводск, 2001. 320 с.
491. Микаэлян А.С., Беляева Г.А., Георгиева Л.В., Завьялова Т.А., Сеничкина Л.Г. Влияние мезомасштабной динамики на фитопланктонные сообщества Черного моря // Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря. М.: Наука, 2002. С. 248–257.
492. Микаэлян А.С., Паутова Л.А., Георгиева Л.В., Дьяконов В.Ю. База данных по фитопланктону Черного моря // Океанология. 2007. Т. 47, № 3. С. 477–480.
493. Микаэлян А.С., Силкин В.А., Паутова Л.А. Развитие кокколитофорид в Черном море: межгодовые и многолетние изменения // Океанология. 2011. Т. 51, № 1. С. 45–52.
494. Мильков Ф.Н. Физическая география: учение о ландшафте и географическая зональность. Воронеж: Изд-во Воронежского ун-та, 1986. 328 с.
495. Мильчакова Н.А. Бурые водоросли Черного моря: систематический состав и распространение // Альгология. 2002. Т. 12, №3. С. 324–337.
496. Мильчакова Н.А. Систематический состав и распространение зеленых водорослей-макрофитов (*Chlorophyceae* Wylle s.l.) Черного моря // Альгология. 2003. Т. 13, № 1. С. 70–82.
497. Мильчакова Н.А. Красные водоросли (*Rhodophyceae* Rabenh) Черного моря: систематический состав и распространение. 1. *Ceramiales* Oltm. // Альгология. 2004. Т. 14, №1. С. 73–85.
498. Мильчакова Н.А. Макрофитобентос // Современное состояние биоразнообразия в прибрежной зоне Крыма. Севастополь, 2003. Ч. 4. С. 152–208.
499. Мильчакова Н.А. О новых видах флоры макрофитов Черного моря // Экология моря. 2002. Вып. 62. С. 19–23.
500. Мильчакова Н.А. Региональные аспекты фиторазнообразия макрофитов Черного моря // Морской экологический журнал. 2007. Т. 1, вып. 1. С. 44–54.
501. Мильчакова Н.А., Киреева Е.В. Сравнительная анатомическая характеристика красной водоросли *Polysiphonia elongata* (Huds.) Harv. Черного моря // Экология моря. 2000. Вып. 53. С. 44–48.
502. Миничева Г.Г., Еременко Т.И. Альгологические находки в северо-западной части Черного моря // Альгология. 1993. Т. 3, №4. С. 83–87.
503. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности. Уфа, 1998. 413 с.
504. Миронов О.Г. Нефтеокисляющие микроорганизмы в море. Киев: Наукова думка, 1971. 233 с.
505. Мискевич И.В., Боголицын К.Г. Гидрохимия приливных устьев рек: методы расчетов и прогнозирования. Архангельск: Изд-во АГТУ, 2001. 126 с.
506. Митясева Н.А., Максимова О.В., Георгиев А.А. Флора макроводорослей северной части российского побережья Черного моря // Экология моря. 2003. Вып. 64. С. 24–29.
507. Михалев Ю.А. Особенности распределения афалины *Tursiops truncatus* (Cetacea) в Черном море // Вестник зоологии. 2005а. Т. 39 (3). С. 29–42.
508. Михалев Ю.А., Савусин В.П., Бушуев С.Г. Ассоциированная связь между скоплениями рыб и дельфинов в Черном море по данным

- авиаразведки // Морские млекопитающие Голарктики. Сб. науч. тр. М.: КМК, 2004. С. 393–397.
509. Михалев Ю.А. Особенности распределения морской свиньи, *Phocoena phocoena relicta* (Cetacea), в Черном море // Вестник зоологии. 2005б. Т. 39 (6). С. 25–35.
510. Мнацеканов Р.А. Белый аист // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007а. С. 364–365.
511. Мнацеканов Р.А. Змеяд // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007в. С. 373–374.
512. Мнацеканов Р.А. К авифауне среднегорий центральной части Западного Кавказа // Кавказский орнитологический вестник. Ставрополь, 1998. Вып. 10. С. 109–114.
513. Мнацеканов Р.А. К орнитофауне центральной части Западного Кавказа // фауна, население и экология птиц Северного Кавказа. Ставрополь, 1991. С. 20–23.
514. Мнацеканов Р.А. Малый подорлик // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007д. С. 376–377.
515. Мнацеканов Р.А. Орел-карлик // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007г. С. 374–376.
516. Мнацеканов Р.А. Орлан-белохвост // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007е. С. 378–379.
517. Мнацеканов Р.А. Черный аист // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007б. С. 365–366.
518. Мнацеканов Р.А., Тильба П.А. Сапсан // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007б. С. 384–386.
519. Моисеев П.А. Мировой океан и его биологические ресурсы. М.: Знание, 1983. 40 с.
520. Мордасова И.В., Аржанова И.В., Сапожников В.В., Полякова А.В. Влияние вихревых образований на распределение биогенных элементов и хлорофилла в северо-восточной части Черного моря // Океанология. 2002. Т. 42, № 4. С. 511–517.
521. Мордасова И.В., Аржанова И.В., Сапожников В.В., Полякова А.В. Влияние вихревых образований на распределение биогенных элементов и хлорофилла в северо-восточной части Черного моря // Океанология. 2002. Т. 42. № 4. С. 511–517.
522. Морфология и экология морских млекопитающих (дельфины) / Под ред. В.Е. Соколова. М.: Наука, 1971. 176 с.
523. Моря СССР. Черное и Азовское моря. Справочное пособие по гидрометеорологии. Ч.2. Гидрометиздат, 1993.
524. Мошарова И.В., Сажин А.Ф. Бактериопланктон северо-восточной части Черного моря в летний и осенний периоды 2005 г. // Океанология, 2007. Т. 47, № 5, с. 720–728.
525. Мошарова И.В., Сажин А.Ф. Гетеротрофный бактериопланктон северо-восточной части Черного моря в летний и осенний периоды 2005 г. // Океанология. 2007. Т.47, № 5. С. 720–728.
526. Насимович А.А. К методике количественного учета благородного оленя в Кавказском заповеднике // Научно-метод. зап. Главн. управления по заповедникам. 1941. Вып. 8. С. 35–39.
527. Нижегородова Л.Е., Теплинская Л.Е., Ковалева Н.В. Новые данные о микробном населении Черного моря // Биология моря, 1980. № 6. С. 24–28.
528. Никитин Н.В. Вертикальное распределение планктона в Черном море // Тр. Особ. зоол. лаб. и Севаст. биол. ст. 1926. № 5–10. С. 93–136.

529. Николаенко Т.В., Повчун А.С. Бентос Керченского предпроливья // Экология моря. 1993. Вып. 44. С. 46–50.
530. Новиков Г.А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных. М.: Советская наука, 1953. 502 с.
531. Новиков Г.А. Хищные млекопитающие фауны СССР. М.: Изд-во АН СССР, 1956. 396 с.
532. Нордман А.Д. Путешествие профессора Нордмана по Закавказскому краю // Журн. мин. народного просвещ. 1838. Вып. 20. С. 399–439.
533. Обоснование инвестиций в строительство газопровода «Южный поток». Том 13. Часть 3. Книга 3. Главы 11-18.
534. Обоснование инвестиций в строительство газопровода «Южный поток». Том 13 Оценка воздействия на окружающую среду. Часть 3. Книга 1. ООО «ЦНИИП «Трансгеопроект», 2009.
535. Общесоюзная инструкция по почвенным обследованиям и составлению крупномасштабных почвенных карт землепользования. М.: Колос, 1973.
536. Овен Л.С. Особенности онтогенеза и характер нереста морских икромечущих рыб. Киев: Наукова думка, 1976. 132 с.
537. Овен Л.С., Салехова Л.П. Изучение размножения и развития морских рыб // Проблемы морской биологии. К столетию Института биологии южных морей. Киев: Наукова думка, 1971. С. 95–100.
538. Овчинников И.М., Титов В.Б., Кривошея В.Г. и др. Гидрологическая структура и динамика вод // Техногенное загрязнение и процессы естественного самоочищения Прикавказской зоны Черного моря. М.: Недра, 1996. С. 133–202.
539. Овчинников И.М., Титов В.Б. Антициклоническая завихренность течений в прибрежной зоне Черного моря // ДАН СССР. 1990. Т. 314, №5. С. 1236–1239.
540. Овчинников И.М., Титов В.Б. Основные научные результаты гидрофизических исследований Черного моря в свете его современных экологических проблем // Докл. РАН. 1993. Т. 330, №4. С. 504–507.
541. Огнев С.И. Звери Восточной Европы и Северной Азии. Насекомоядные и летучие мыши. М.–Л.: Главнаука, 1928. Т. 1. 631 с.
542. Огнев С.И. Звери Восточной Европы и Северной Азии. Хищные. М.–Л.: Главнаука, 1931. Т. 2. 776 с.
543. Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран (Звери Восточной Европы и Северной Азии). Хищные. Ластоногие. М.–Л.: Изд-во биол. и мед. литер., 1935. Т. 3. 752 с.
544. Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран (Звери Восточной Европы и Северной Азии). Грызуны. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1948. Т. 6. 559 с.
545. Огнев С.И. Звери СССР и прилежащих стран (Звери Восточной Европы и Северной Азии). Грызуны. М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1950. Т. 7. 706 с.
546. Окулова Н.М., Рябова Т.Е., Василенко Л.Е. К экологии полевой мыши *Apodemus (Apodemus) agrarius* Pall. (Muridae, Rodentia) на Северо-Западном Кавказе // I Междунар. Беккеровские чтения (науч.-практ. конф.). Ч. 1. Волгоград, 2010. С. 481–483.
547. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных государств. СПб., 1997. Т. 3; 2001. Т. 5; 2004. Т. 6.
548. Определитель фауны Черного и Азовского морей (в трех томах). Акад. наук УССР. Ин-т биол. южн. морей. Киев: Наукова думка, 1969.

549. Орлов Н.Л., Туниев Б.С. Новый вид ужа *Natrix megaloccephala* sp. nov. с Кавказа (Ophidia: Colubridae) // Герпетологические исследования на Кавказе. Тр. зоол. ин-та. Т. 158. Л., 1986. С. 116–130.
550. Орлова В.Ф. Географическое распространение и внутривидовая изменчивость луговой ящерицы на Кавказе // Птицы и пресмыкающиеся / Исследования по фауне Советского Союза. М., 1978. С. 204–215.
551. Основные показатели социально-экономического положения городских округов и муниципальных районов Краснодарского края в 2008–2009 гг. Статистический сборник. Краснодар: Федеральная служба государственной статистики, 2010. 41 с.
552. Осташко Н.Г. О географической изменчивости гребенчатого тритона // Вопросы герпетологии. Л., 1977. С. 165.
553. Островских С.В. Биология степной гадюки (*Vipera renardi*, Christoph, 1861) на Северо-Западном Кавказе. Автореф. дисс. ... к.б.н., Ставрополь, 2004. 18 с.
554. Островских С.В. К биологии кавказской гадюки // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистемы Черноморского побережья. Ч. 1. Краснодар, 1991. С. 159–160.
555. Островских С.В. Распространение, биотопическая приуроченность и внешняя морфология желтобрюхого полоза *Hierophis caspius* (Gmelin, 1789) на Северо-Западном Кавказе // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии. Сб. науч. трудов. Вып. 8. Тольятти, 2005. С. 129–135.
556. Островских С.В., Мальчевская А.А. К распространению и характеристике внешней морфологии эскулапова полоза на Северо-Западном Кавказе // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Матер. XX межреспубл. науч.-практ. конф., Краснодар, 21 апреля 2007 г. Краснодар, 2007а. С. 62–63
557. Островских С.В., Мальчевская А.А. Распространение и некоторые аспекты и морфологии эскулапова полоза *Elaphe longissima* (Laurenti, 1768) на Северо-Западном Кавказе // Актуальные проблемы герпетологии и токсикологии. Сб. науч. тр. Вып. 10. Тольятти, 2007б. С. 111–115.
558. Островских С.В., Плотников Г.К. Герпетофауна хребта Туапхат // Проблемы сохранения и рационального использования биоразнообразия Прикаспия и сопредельных регионов. Матер. пятой междунар. заочной науч. конф. Элиста, 2006. С. 47–49.
559. Островских С.В., Плотников Г.К. К распространению степной гадюки (*Vipera renardi*, Christoph, 1861) в Краснодарском крае и Республике Адыгея // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2003. С. 89–91.
560. Островских С.В., Плотников Г.К. Современные ареалы и состояние популяций некоторых лацертид Северо-Западного Кавказа // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2009. Т. 18, №1. С. 96–100.
561. Островских С.В., Чушкин А.Э. Герпетофауна южного склона Маркотхского хребта в районе г. Геленджик // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем регионов России и сопредельных территорий: Тез. докл. 11 межреспубл. науч.-практ. конф. Краснодар, 1998. С. 116–119.
562. Остроумов А.А. Определитель рыб Азовского и Черного морей // Вестник Рыбопромышленности, 1896. № 7–9.

563. Отлов, учет и прогноз численности мелких млекопитающих и птиц в природных очагах инфекций. МУ 3.1.1029-01. М., 2001. 83 с.
564. Отчет о результатах инженерно-геологической съемки масштаба 1: 25 000 Черноморского побережья Кавказа на участке г. Анапа – Керченский пролив. Северо-Кавказское ТГУ, 1976 (архивные материалы).
565. Очаповский В.С. Материалы по фауне птиц Краснодарского края. Дисс. ... канд. биол. наук. Краснодар, 1967а. 445 с.
566. Очаповский В.С., Видовой комплекс птиц Краснодарского края и распределение их по зонам // Сб. статей по зоологии «В помощь учителю биологии»: Науч. тр. Краснодарского пединститута. Вып.65, 1967б. С.111–126.
567. Павлинов И.Я., Крускоп С.В., Варшавский А.А., Борисенко А.В. Наземные звери России. Справочник-определитель. М., 2002. 273 с.
568. Павлинов И.Я., Россолимо О.Л. Систематика млекопитающих СССР. М.: Изд-во МГУ, 1987. 285 с.
569. Павловская Р.М., Архипов А.Г. Указания по определению пелагических личинок и мальков рыб Черного моря. Керчь, 1989. 126 с.
570. Панасюк Н.В., Лебедева Н.В. Мидия (*Mytilus galloprovincialis* Lamark, 1819) в биоиндикации загрязнения Черного моря // Вестник Южного научного центра РАН. 2008. Т. 4, № 4. С. 68–73.
571. Папунов Д.В. Структура и динамика донных природных комплексов береговой зоны Черного и Белого морей. Автореферат ... канд. геогр. наук. М., 2009. 24 с.
572. Паромов Я.М. К вопросу об уровне моря у берегов Таманского полуострова в античное время // VI чтения памяти профессора В.Д. Блаватского: Тез. Докл. М., 1999. С. 89–90.
573. Парсонс Т.Р., Такахаши М., Харгрейв Б Биологическая океанография. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. 432 с.
574. Паспорт города-курорта Анапа: Статистический сборник. Краснодар: Федеральная служба государственной статистики (Краснодарстат), 2011. 55 с.
575. Патин С.А. Нефть и экология континентального шельфа. М.: Изд-во ВНИРО, 2001. 247 с.
576. Патин С.А. Экологические проблемы освоения нефтегазовых ресурсов морского шельфа. М.: Изд-во ВНИРО, 1997. 350 с.
577. Перешкольник С.Л. Современное состояние и будущее природной среды российского средиземноморья // Влияние антропогенных факторов на структуру и функционирование биогеоценозов и их отдельные компоненты: Межвуз. сб. науч. тр. М., 1998. С. 85–96.
578. Песенко Ю.А. Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. М.: Наука, 1982. 288 с.
579. Пестов М.В. Эколого-фаунистическая характеристика и проблемы охраны амфибий и рептилий Нижегородской области. Автореф. дисс. ... к.б.н. Нижний Новгород, 2004. 20 с.
580. Петров К.М. Подводная растительность черноморской прибрежной зоны на Северном Кавказе и Таманском полуострове // Вестник Ленингр. ун-та. Сер. Геология и география. 1960. Вып. 18, №3. С. 124–143.
581. Петров К.М. Макрофиты черноморской прибрежной зоны Таманского полуострова и Северного Кавказа // Изв. Новороссийской биол. станции. 1961а. С. 41–67.
582. Петров К.М. Подводная растительность черноморского побережья Таманского полуострова и Северного Кавказа // Использование методов

- аэрофотосъемки для исследований природных ресурсов. М., Л., 1961б. С. 190–256.
583. Петров К.М. Методика ландшафтного исследования береговой зоны моря // Морские подводные исследования. М.: Наука, 1969. С. 136-148.
584. Петров К.М. Подводные ландшафты. Методы исследования. Л.: Наука, 1989. 128 с.
585. Петров В.С., Курдова Л.Г. К орнитофауне Абрауского полуострова // Тезисы докладов и сообщений, посвященные 40-летию Новороссийской биологической станции. Новороссийск, 1961а. С. 55.
586. Петров В.С., Курдова Л.Г., 1961б. К орнитофауне окрестностей озера Абрау // Тр. Новороссийской биологической станции. Ростов-на-Дону. С. 137–141.
587. Петрушина М.Н. Ландшафтная структура юга полуострова Абрау // Природа полуострова Абрау (ландшафты, растительность и животное население). М.: Геогр. ф-т МГУ, 2000. С. 15–25.
588. Петрушина М.Н., Мерекалова К.А., Мироненко И.В., Бондарь Ю.Н., Федин А.В. Исследование структуры и функционирования ландшафтов Черноморского побережья Кавказа // Ландшафтоведение: теория, методы, региональные исследования, практика: Матер. XI Междунар. ландшафтной конф. / Ред. коллегия: К.Н. Дьяконов (отв. ред.), Н.С. Касимов и др. М.: Геогр. ф-т МГУ, 2006. С. 227–230.
589. Плотников Г.К. Животный мир Краснодарского края. Краснодар, 1989. 186 с.
590. Плотников Г.К. Современное состояние популяции средиземноморской черепахи на Черноморском побережье Краснодарского края // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистемы Черноморского побережья. Ч. 1. Краснодар, 1991. С. 156–158.
591. Плотников Г.К. Фауна позвоночных Краснодарского края. Краснодар, 2000. 233 с.
592. Плотников Г.К., Стрельников В.А. Общая характеристика фауны наземных позвоночных Северо-Западного Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем регионов России и сопредельных территорий. Матер. 17-й межреспубл. научно-практической конференции. Краснодар, 23 апреля 2004. Краснодар, 2004. С. 98–101.
593. Плотников Г.К., Стрельников В.А., Островских С.В., Пашков А.Н., Жукова Т.И., Пескова Т.Ю. Редкие и исчезающие животные Краснодарского края. Краснодар: Традиция, 2007. 208 с.
594. Поварницын В.А. Типы лесов Черноморского побережья между реками Сукко и Пшадой // Тр. Бот ин-та АН СССР. Сер.3. Геоботаника. 1940. Вып. 4. С.633–709.
595. Позвоночные животные России // [www.sevin.ru](http://www.sevin.ru) URL: <http://www.sevin.ru/vertebrates/> (дата обращения 17.07.2011).
596. Портениер Н.Н. Дополнения к флоре Западного Закавказья // Бот. журн. 2003. Т. 88, №7. С. 127–132.
597. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая пром-сть. 1966. 376 с.
598. Практикум по агрохимии / Под ред. В.Г. Минеева. М.: МГУ, 2001. 689 с.
599. Практическая экология морских регионов. Черное море / Под ред. В.П. Кеонджяна, А.М. Кудина, Ю.В. Терехина. Киев: Наукова думка, 1990. 252 с.

600. Приклонский С.Г. Зимний маршрутный учет охотничьих животных // Методы учета охотничьих животных в лесной зоне. Рязань, 1973. С. 116–122.
601. Программа и методика биогеоценологических исследований. М.: Наука, 1974. 404 с.
602. Программа и методика наблюдений за ценопопуляциями видов растений Красной книги СССР / Л.В. Денисова, С.В. Никитина, Л.Б. Заугольнова. М., 1986. 33 с.
603. Программа инженерно-экологических изысканий. Морской участок и участки береговых примыканий. Проект морского участка газопровода «Южный поток». Стадия «Проектная документация» / Комплексные инженерные изыскания на стадии «Проектная документация» в рамках реализации проекта морского участка газопровода «Южный поток». Том 4.2. Арх. № 6976.101.004.21.14.04.02. М.–СПб., 2010. 126 с.
604. Промысловое описание Черного моря. Справочное пособие / Под ред. Г.А. Дубинца, Губанова Е.П. М.: ГУ навигации и картографии МО для МРХ СССР, 1988. 140 с.
605. Прыткая ящерица. Монографическое описание вида. М.: Наука, 1976. 376 с.
606. Птицы Северного Кавказа. Т. 1: Гагарообразные, поганкообразные, трубконосые, веслоногие, аистообразные, фламингообразные, гусеобразные. Ростов-на-Дону: Изд-во РГПУ, 2004. 398 с.
607. Птушенко Е.С. О некоторых новых и редких видах птиц северной части Черноморского побережья Кавказа // Сб. тр. Зоол. музея МГУ. М., 1939. Т. 5. С. 33–42.
608. Птушенко Е.С. Об особенностях осеннего пролета птиц на Черноморском побережье Кавказа // Орнитология. М., 1959. Вып. 2. С. 200–207.
609. Пузанов И.И. Материалы для изучения природы (преимущественно орнитофауны) Приморской Черкессии. Предварительное сообщение // Уч. записки Горьковского госуниверситета. Горький, 1949. Вып. 14. С. 33–38.
610. Пузанов И.И. Орнитофауна Северо-западной Черкессии и некоторые соображения о ее происхождении и связях // Труды зоологического сектора грузинского филиала АН СССР, Т. 2. Тбилиси, 1938. С. 125–180.
611. Пузанов И.И. Поездка на Таманский полуостров и в Предкавказье летом 1926 г. // Сб. тр. Исторического музея Тавриды. Книга 1. Симферополь, 1927. С. 1–25.
612. Пузаченко Ю.Г. Некоторые методические вопросы составления мелкомасштабных зоогеографических карт // Биогеографические очерки Кустанайской области. М.: Изд-во МГУ, 1964. С. 25–52.
613. Пшенин Л.Н. Биология морских азотфиксаторов. Киев: Наукова думка, 1966.
614. Пырина И.Л., Сметанин М.М. Расчет интегральных и средних величин первичной продукции и оценка их точности // Методические вопросы изучения первичной продукции планктона внутренних водоемов. СПб.: Гидрометеиздат, 1993. С. 30–40.
615. Работнов Т.А. Фитоценология. М., 1983. 296 с.
616. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по комплексному маршрутному учету птиц. М., 1990. 36 с.
617. Равкин Е.С., Челинцев Н.Г. Методические рекомендации по маршрутному учету птиц в заповедниках // Организация научных исследований в заповедниках и национальных парках. М., 1999. С. 143–155.

618. Равкин Ю.С. К методике учета птиц лесных ландшафтов // Природа очагов клещевого энцефалита на Алтае. Новосибирск, 1967. С. 66–75.
619. Равкин Ю.С., Ливанов С.Г. Факторная зоогеография принципы, методы и теоретические представления. Новосибирск: Наука, 2008. 205 с.
620. Раде Г. Коллекции Кавказского музея, обработанные совместно с учеными специалистами и изданные Др. Г.И. Раде. Т.1. Зоология. Тифлис, 1899. [529 с.
621. Разнообразиие водорослей Украины / Под ред. С.П. Вассера, П.М. Царенко // Альгология. 2000. Т.10, №4. С. 1–309.
622. Разноцветная ящурка / Под ред. Н.Н. Щербака. Киев, 1993. 238 с.
623. Разумов А.С. Прямой метод учета бактерий в воде. Сравнение его с методом Коха // Микробиология. 1932. Т. 1., вып.2. С 131-146.
624. Расс Т.С. Современные представления о составе ихтиофауны Чёрного моря и его изменениях // Вопр. ихтиологии. 1987. Т. 27, вып. 2. С. 179–186.
625. Расс Т.С., Казанова И.И. Методическое руководство по сбору икринок, личинок и мальков рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 42 с.
626. Родина А.Г. Методы водной микробиологии (практическое руководство) // М., Л.: Наука, 1965. 363 с.
627. Родина А.Г. Экспериментальное исследование питания дафний // Тр. Всес. гидробиол. о-ва. 1950. Т. 2. С. 160–185.
628. Розанов Б.Г. Основы учения об окружающей среде. М., 1984. 376 с.
629. Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений / Под. ред. А.В. Цыбань. Л.: Гимиз, 1990. 190 с.
630. Руководство по химическому анализу морских и пресных вод при экологическом мониторинге рыбохозяйственных водоемов и перспективных для промысла районов Мирового океана. М.: Изд-во ВНИРО, 2003. 202 с.
631. Рыгалов В.Е., Иванова Т.П., Кулепанов В.Н., Орлова С.В. Факторы среды как регуляторы роста и морфологии морских водорослей // Материалы 3-й всесоюзной конференции по морской биологии. Ч. 2. Киев, 1988. С. 217–218.
632. Рылькова О.А., Поликарпова И.Г., Сабурова М.А. Оценка сопоставимости двух методов количественного учета морского гетеротрофного бактериопланктона // Экология моря, 2003, Вып. 64, с. 109–115.
633. Савич В.П. Формации споровых растений (преимущественно лишайников) Кисловодского курортного парка и Синих гор (Терской области) // Изв. Имп. бот. сада Петра Великого. СПб., 1916. Т. 16, вып. 1. С. 112–132.
634. Сажин А.Ф. Бактериопланктон открытых районов Черного моря весной 1984 г. // Современное состояние экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1987. С. 118–125.
635. Сажин А.Ф., Копылов А.И. Бактериопланктон кислородной зоны открытой части Черного моря // Структура и продукционные характеристики планктонных сообществ Черного моря. М.: Наука, 1989. С. 122–139.
636. Сажин А.Ф., Мицкевич И.Н., Поглазова М.Н. Об изменениях размеров бактериальных клеток при высушивании и фиксации // Океанология. 1987. № 1. С. 142–145.



637. Сапожников В.В. Новые представления о гидрохимической структуре Черного моря // Изменчивость экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1991. С. 34–46.
638. Сапожников В.В. Современные представления о функционировании экосистемы Берингова моря // Комплексные исследования экосистемы Берингова моря. М.: ВНИРО, 1995. С. 387–392.
639. Сапожников В.В., Бибиков В.А., Фащук Д.Я., Финкельштейн М.С. Минимум фосфатов в слое сосуществования кислорода и сероводорода в Черном море // Океанология. 1985. Т. 25, №.6. С. 966–969.
640. Сара М. Предварительный обзор орнитофауны в районе пос. Малый Утриш // Ландшафтное и биологическое разнообразие Северо-Западного Кавказа. Сб. науч. тр. М.: Географический факультет МГУ, 2007. С. 90–99.
641. Сатуниин К.А. Млекопитающие Кавказского края. Тифлис, 1915. Т. 1. 410 с.; 1920. Т. 2. 223 с.
642. Сатуниин К.А. Фауна Черноморского побережья Кавказа. Вып. 1. Позвоночные – Vertebrata // Труды Общества для изучения Черноморского побережья. 1913. Т. 2. С. 169–178.
643. Сафьянов Г.А., Меншиков В.М., Пешков В.Л. Подводные каньоны: динамика и взаимодействие с береговой зоной океана. М., 2001. 323 с.
644. Сборник методик и инструктивных материалов по определению вредных веществ для контроля источников загрязнения окружающей среды. Краснодар: Краевое гос. изд-во «Северный Кавказ», 1993.
645. Световидов А.Н. Рыбы Черного моря. М., Л.: Наука, 1964. 550 с.
646. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология / Под ред. Ю.П. Зайцева и др. Киев: Наукова думка, 2006. 703 с.
647. Сергеева В.В., Мельникова Е.В., Нагалецкий М.В. Флора и растительность Северного Кавказа. Краснодар, 2004. 224 с.
648. Серегин С.А. Обилие бактерий в водах Черного моря в начале 1990-х годов: распределение, сезонные изменения // Рыбное хозяйство Украины, N 1 (66), 2010 [http://www.nbu.gov.ua/Portal/Chem\\_Biol/rgu/2010\\_1/ECOLOG\\_Sereg\\_01.pdf](http://www.nbu.gov.ua/Portal/Chem_Biol/rgu/2010_1/ECOLOG_Sereg_01.pdf)
649. Середин Р.М. Флора и растительность Северного Кавказа. Краснодар, 1979. 89 с.
650. Серобаба И.И., Шляхов В.А. Прогноз возможного вылова основных промысловых рыб, беспозвоночных и водорослей Черного моря на 1991 г. (с расчетом эффективности) // Комплексные исследования биоресурсов Мирового океана. Керчь, 1989. 210 с.
651. Силантьев А. Материалы по герпетологии Черноморской губернии // Ежегодник зоол. музея Имп. Академии Наук. СПб., 1903. Т. 8. С. 30–39.
652. Скопинцев Б.А. Формирование современного химического состава вод Черного моря. Л.: Гидрометеиздат. 1975. 336 с.
653. Смирнов Д.Г. Находки рукокрылых в Ахштырской пещере (Краснодарский край) // Plescotus et al. 2001. №4. С. 64–68
654. Современное состояние биоразнообразия прибрежных вод Крыма (черноморский сектор) / Отв. ред. В.Н. Еремеев, А.В. Гаевская. Севастополь, 2003. 511 с.
655. Современные методы гидрохимических исследований океана / Под ред. О.К. Бордовского, А.М. Черняковой. М.: ИО РАН, 1992. 253 с.
656. Соколенко А.В. К экологии рептилий Анапского района Краснодарского края. Ростов-на-Дону, 1992. Деп. в ВИНТИ №3532-В92. 13 с.

657. Соколенко А.В. К экологии скальной ящерицы // Актуальные вопросы экологии и охраны природы степных экосистем и сопредельных территорий, ч.2. Краснодар, 1994. С. 160–164.
658. Соколов В.Е. Систематика млекопитающих. М.: Высшая школа, 1973. 432 с.
659. Соколов В.Е. Систематика млекопитающих. Отряды: зайцеобразных, грызунов. М.: Высшая школа, 1977. 490 с.
660. Соколов В.Е., Темботов А.К. Позвоночные Кавказа. Млекопитающие. Копытные. М.: Наука, 1993. 528 с.
661. Соколов В.Е., Темботов А.К. Позвоночные Кавказа. Млекопитающие. Насекомоядные. М.: Наука, 1989. 547 с.
662. Соколов И.И. Фауна СССР. Млекопитающие. Копытные звери (Отряды Perissodactyla и Artiodactyla). М., Л.: Изд-во АН СССР. 1959. 639 с.
663. Солодько А.С. Флора Сочинского Причерноморья. Сочи, 2002. 65 с.
664. Сорокин Ю.И. Изучение бактериальных процессов в Черном море // Биологические исследования Черного моря и его промысловых ресурсов. М.: Наука, 1968. С. 18-25.
665. Сорокин Ю.И. Исследование численности, продукции и функциональной активности бактерий в Черном море // Биология моря. Киев: Наукова думка, 1970. Вып. 19. С. 43-82.
666. Сорокин Ю.И. О методике определения первичной продукции моря при помощи  $C^{14}$  // Тр. ВГБО. 1960. Т. 10. С. 235-254.
667. Сорокин Ю.И. Первичная продукция морей и океанов // Биологическая продуктивность водоемов. М.: ВИНТИ, 1973. с. 3-30.
668. Сорокин Ю.И. Сезонные изменения черноморского планктона. М., 1983. 216 с.
669. Сорокин Ю.И. Черное море. М.: Наука, 1982. 216 с.
670. Сорокин Ю.И., Авдеев В.А. Потребление и время оборота фосфата в водах Черного моря // Изменчивость экосистемы Черного моря: естественные и антропогенные факторы. М.: Наука. 1991. С. 153–157.
671. Сорокин Ю.И., Ковалевская Р.З. Биомасса и продукция бактериопланктона кислородной зоны Черного моря // Экосистемы пелагиали Черного моря. М., Наука, 1980. С. 162–168.
672. Сорокин Ю.И., Сорокина О.В. Первичная продукция и динамика бактериопланктона в Черном море в холодное время года // МЭЖ. 2008. Т.7, вып. 2. С. 65–75.
673. Соснин Л.И. Типы лесов Кавказского государственного заповедника // Тр. Кавказского гос. заповедника. 1939. Вып. 2. С. 35–58.
674. Список животных и растений, подпадающих под действие СИТЕС. М., 1998. 183 с.
675. Справочник по гидрохимии / Под ред. А.М. Никанорова. Л.: Гидрометеиздат, 1988. 391 с.
676. Справочные данные по режиму ветра и волнения. Российский морской регистр судоходства. СПб., 2006.
677. Степанов Н.А. Дубравы Северного Кавказа // Дубравы СССР. М.–Л.: Гослесбумиздат, 1952. Т. 4. С. 73–266.
678. Степанян Л.С. Замечания о зимней фауне птиц приморской полосы Сочи–Хоста // Сб. тр. ЗУ МГУ. 1961. Т. 8. С. 223–230.
679. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны России и сопредельных территорий. М., 2003. 806 с.

680. Степанян Л.С. Новые данные о распространении некоторых воробьиных птиц на Кавказе // Вестник зоологии. Киев, 1969. № 2. С. 44–47.
681. Степанян Л.С. Таксономические заметки о птицах Черноморского побережья Кавказа // Орнитология. М., 1981. Вып. 16. С. 115–128.
682. Строков В.В. Птицы наземных ландшафтов Сочи-Мацестинского курортного района // Охрана природы и озеленение. Сб. тр. 1960. Вып. 4. С. 121–133.
683. Табачишин В.Г., Завьялов Е.В. Пространственное размещение и тенденции изменения численности средиземноморской черепахи (*Testudo graeca*) в окрестностях г. Новороссийска // Поволжский экологический журнал. 2003. № 3. С. 307–308.
684. Темботов А.К. География млекопитающих Северного Кавказа. Нальчик: Изд-во Эльбрус, 1972. 245 с.
685. Темботов А.К. Млекопитающие горной части Северного Кавказа (Экологический анализ географического распространения). Дисс. ... канд. биол. наук. Нальчик, 1970. 552 с.
686. Темботова Ф.А. Ежи Кавказа. Нальчик: Изд-во КБНЦ РАН, 1997. 80 с.
687. Темботова Ф.А. К систематике белозубок (*Crocidura*) Кавказа // Фауна и экология млекопитающих Кавказа. Межвед. сб. науч. тр. Нальчик: Изд-во КБГУ, 1987. С.163–189.
688. Теплинская Н.Г. Бактериопланктон северо-восточной и северо-западной частей Черного моря в летний период // Гидробиол. ж. 1995. Т. 31, Вып. 2. С. 34-41.
689. Теплинская Н.Г., Бондаренко Н.С. Бактериальная продукция в приповерхностных слоях воды западной части Черного моря // Гидробиол. ж. 1985. Т. 21, № 3. С. 46–50.
690. Теплинская Н.Г., Ковалева Н.В. Бактерии пелагиали и бентали / Северо-западная часть Черного моря: биология и экология / Под ред. Зайцева Ю.П. и др. Киев: Наукова думка, 2006. С. 146–174.
691. Терентьев П.В. Чернов С.А. Краткий определитель земноводных и пресмыкающихся СССР. М.: Государственное учебно-педагогическое изд-во, 1936. 96 с.
692. Терентьев П.В., Чернов С.А. Определитель пресмыкающихся и земноводных. М.: Советская наука, 1949. 340 с.
693. Тертышников М.Ф. Эколого-зоогеографическая характеристика батрахо- и герпетофауны Северного Кавказа // Фауна Ставрополя, вып.2. Ставрополь, 1977. С. 3–25.
694. Техногенное загрязнение и процессы естественного самоочищения Прикавказской зоны Черного моря / Под ред. И. Ф. Глумова, М. В. Кочеткова. М.: Недра, 1996. 502 с.
695. Теюбова В.Ф., Ефимова О.В. Макрофитобентос урезовой зоны Новороссийской бухты (Черное море) в условиях антропогенного воздействия // Экология моря. 2003. Вып. 64. С. 67–71.
696. Тильба А.П. Растительность Краснодарского края. Краснодар: Книжное изд-во, 1981. 84 с.
697. Тильба А.П., Нагалецкий В.Я. Растительный мир экосистемы Черноморского побережья. Трансформации растительного покрова Черноморского побережья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистемы Черноморского побережья. Краснодар, 1991. С. 7–14.

698. Тильба П.А. Авифауна Сочинского национального парка // Инвентаризация основных таксономических групп и сообществ, зоологические исследования Сочинского национального парка – первые итоги первого в России национального парка. Научные труды Сочинского национального парка. Москва, 2006. Вып. 2. С. 226–270.
699. Тильба П.А. Бледная пересмешка // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007б. С. 413-414.
700. Тильба П.А. Зимняя орнитофауна низменностей Черноморского побережья Кавказа // Миграции и зимовки птиц Северного Кавказа. Труды Тебердинского госзаповедника. Ставрополь, 1990. Вып. 11. С. 215–238.
701. Тильба П.А. К вопросу изучения миграций птиц в юго-восточной части Российского Причерноморья // Доклады Сочинского отделения Русского географического общества. Сочи, 2007. Вып. 4. С. 65-78.
702. Тильба П.А. Лесной жаворонок // Красная книга Краснодарского края (животные). Изд. 2-е. Краснодар. 2007а. С. 411-412.
703. Тильба П.А. Орнитофауна Северо-Западного Причерноморья // Охрана реликтовой растительности и животного мира Северо-Западного Кавказа. Л, 1983. С. 75–83.
704. Тильба П.А. Особенности авифауны причерноморских ландшафтов России // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Мат. 14-й межреспубл. научн.-практ. конф. Краснодар, 2001. С. 107–108.
705. Тильба П.А. Особенности авифауны Российского Причерноморья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Мат. 12-й межресп. научн.-практ. конф. Краснодар, 1999. С. 68–70.
706. Тильба П.А. Птицы // Флора и фауна заповедников. Фауна Кавказского заповедника. М., 1996. Вып.81. С. 53–87.
707. Тильба П.А. Птицы центральной части Западного Кавказа (состав фауны, население, проблемы охраны). Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. М., 1986. 22 с.
708. Тильба П.А. Современное состояние и перспективы сохранения авифаунистических комплексов сочинского Причерноморья // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных и центральных регионов России: Матер. межрегион. научно-практич. конф. Краснодар, 1996. С. 125–128.
709. Тильба П.А. Современное состояние степной авифауны Северо-Западного Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Мат. 18-й межреспубл. научн.-практ. конф. Краснодар, 2005. С. 184–190.
710. Тильба П.А. Список птиц Краснодарского края // Фауна, население и экология птиц Северного Кавказа. Матер. научно-практич. конф. Ставрополь, 1991. С. 77–87.
711. Тильба П.А. Хищные птицы центральной части Западного Кавказа // Хищные птицы и совы Северного Кавказа. Труды Тебердинского госзаповедника. Вып. 14. Ставрополь, 1995. С. 5–24.
712. Тильба П.А., Емтыль М.Х. Кольчатая горлица в Краснодарском крае // Вестник зоологии. Киев, 1986. № 6. С. 80.
713. Тильба П.А., Казаков Б.А. Структура летнего населения птиц центральной части Западного Кавказа // Птицы Северо-Западного Кавказа. Сб. научных трудов. М.: ЦНИЛ, 1985. С. 34–53.

714. Тильба П.А., Мнацеканов Р.А., Динкевич М.А., Короткий Т.В., Лохман Ю.В.. Зимние учеты водоплавающих и околоводных птиц в Краснодарском крае и Республике Адыгея // Мир птиц: Информ. бюлл. СОПРа. М. №1 (25). Январь апрель, 2003. С. 28–30.
715. Титов В.Б. Течения в российской зоне Черного моря. 1991. (Депонировано в ВИНТИ).
716. Титов В.Б., Савин М.Т. Изменчивость придонных течений на северо-восточном шельфе Черного моря // Океанология, 1997. Т. 37, №1. С. 50–55.
717. Ткач А.В. Питание личинок рыб в Севастопольской бухте // Ихтиофауна черноморских бухт в условиях антропогенного воздействия. Киев: Наукова думка, 1993. С. 113–128.
718. Ткач А.В., Гордина А.Д., Мельникова Е.Б. О питании личинок рыб сем. *Vlenniidae* в прибрежной акватории у Севастополя (Черное море) в июне–августе 1998–2000 гг. // Экология моря. 2002. Вып. 59. С. 50–60.
719. Толоконникова Л.И., Студеникина Е.И. Бактериопланктон северо-восточной части Черного моря // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна. Сборник научных трудов (1998-1999). Ростов-на-Дону: АзНИИРХ, 2000. С. 27–39.
720. Томилин А.Г. Китообразные // Звери СССР и прилежащих стран. Изд-во АН СССР. 1957. Т 9. 756 с.
721. Топачевский В.А. Фауна СССР. Млекопитающие, т. 3, вып. 3. Слепышовые. Л., 1968. 248 с.
722. Трепет С.А. Влияние элиминирующих факторов на динамику популяции благородного оленя в Кавказском заповеднике // Биоразнообразии и мониторинг природных экосистем в Кавказском заповеднике. Новочеркасск: ДОРОС, 2002. С. 196–204.
723. Трепет С.А. Состояние популяции оленя (*Cervus elaphus maral*) в Кавказском заповеднике: итоги социально-экономического кризиса 1990-х годов // Изв. вузов Сев.-Кавк. региона. Естеств. науки. 2006. №2. С. 98–103.
724. Трепет С.А., Ескина Т.Г. К вопросу о механизме изменения численности популяции благородного оленя (*Cervus elaphus maral*) на Северо-Западном Кавказе // Экология. 2007. №4. С. 283–292.
725. Троицкий С.К., Цуникова Е.П. Рыбы бассейнов Нижнего Дона и Кубани: Руководство по определению видов. Ростов-на-Дону, 1988. 112 с.
726. Туниев Б.С. Биогеографические особенности герпетофауны Лазаревского района // Материалы 4-й науч.-практ. конф. Майкопского гос. технол. ин-та «Организмы, популяции, экосистемы». Майкоп, 2000. С.103–104.
727. Туниев Б.С. Герпетофауна южной части Кавказского государственного заповедника // Охрана реликтовой растительности и животного мира Северо-Западного Кавказа. Л., 1983. С.84–94.
728. Туниев Б.С. Земноводные и пресмыкающиеся // Флора и фауна заповедников. Вып. 81. Фауна Кавказского заповедника. М., 1999. С. 43–53.
729. Туниев Б.С. Новые находки амфибий и рептилий на Кавказе // Вопросы герпетологии Л., 1985. С. 213–214.
730. Туниев Б.С. О границах колхидской биогеографической провинции // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем регионов России и сопредельных территорий: Тез. докладов 11-й межреспубл. науч.-практ. конференции. Краснодар, 1998. С. 80–82.
731. Туниев Б.С. Редкие и исчезающие представители герпетофауны Краснодарского края и Республики Адыгея // Актуальные вопросы

- экологии и охраны природы экосистем южных и центральных регионов России. Краснодар, 1996. С. 140–141.
732. Туниев Б.С. Современная пульсация ареалов ящериц на Северо-западном Кавказе // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2003. С. 86–88.
733. Туниев Б.С. Современное состояние герпетофауны Геленджика // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар, 2000. С. 108–110.
734. Туниев Б.С. Современное состояние и перспективы охраны герпетофауны Черноморского побережья Кавказа // Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистемы Черноморского побережья. Ч. 2. Краснодар, 1991. С. 238–241.
735. Туниев Б.С., Орлов Н.Л., Ананьева Н.Б., Агасян А.Л. Змеи Кавказа. М.: КМК, 2009. 304 с.
736. Указания по определению пелагических личинок и мальков рыб Черного моря. Керчь: АзЧерНИРО, 1989. 126 с.
737. Урбанавичене И.Н., Урбанавичюс Г.П. Предварительные сведения о лишайниках Хостинской тисо-самшитовой рощи (Кавказский заповедник) // Новости систематики низших растений. СПб., 2002. Т. 36. С. 181–185.
738. Урбанавичюс Г.П., Урбанавичене И.Н. Новые для России лишайники с Кавказа // Бот. журн. 2003. Т. 88, №2. С. 109–112.
739. Фащук Д.Я., Айзатулин Т.А., Себах Л.К. Особенности современного состояния слоя сосуществования кислорода с сероводородом в Черном море // Современное состояние экосистемы Черного моря. М.: Наука, 1987. С. 29–41.
740. Фащук Д.Я., Сапожников В.В. Антропогенная нагрузка на геосистему море-водосбор и ее последствия для рыбного хозяйства. М.: ВНИРО, 1999. 124 с.
741. Федоров В.Д. О методах изучения фитопланктона и его активности. М.: МГУ, 1979. 168 с.
742. Физико-географическое районирование СССР. Характеристика региональных единиц / Под. ред. Н.А. Гвоздецкого. М.: Изд-во Московского Университета, 1968. 579 с.
743. Филиппов Д.М. Циркуляция и структура вод Черного моря. М.: Наука, 1968. 136 с.
744. Финенко З.З. Крупаткина Д.К. Первичная продукция в Черном море в зимне-весенний период // Океанология. 1993. Т. 33. № 1. С. 97–104.
745. Финенко З.З. Первичная продукция южных морей // Вопросы биоокеанографии. Киев: Наукова думка, 1967. С. 69–74.
746. Финенко З.З. Расчет продукции фитопланктона в Черном море по содержанию хлорофилла // Биология моря. Киев, 1970. № 19. С. 74–82.
747. Флеров А. Ф. Список растений Северного Кавказа и Дагестана. Ростов-на-Дону, 1938. 696 с.
748. Флеров А.Ф. Типы растительности дельты и низовьев Кубани и реки Анапки // Тр. Сев.-Кавк. ассоциации научно-исслед. инст. 1930. Т. 83. С. 1–54.
749. Флеров А.Ф., Флеров В.А. Растительность Северо-Черноморского побережья Кавказа. Ч. 1. Растительность полуострова Абрау и побережья Анапа-Новороссийск // Тр. Сев.-Кавк. ассоциации научно-исслед. инст. 1926. Т. 8. С. 1–94.

750. Формозов А.Н. Программа и методика работ наблюдательных пунктов по учету мышевидных грызунов в целях прогноза их массового появления // Учен. зап. МГУ. 1937. Вып. 11. С. 31–54.
751. Формозов А.Н. Формула для количественного учета млекопитающих по следам // Зоол. журн. 1932. Т. 11, вып. 2. С. 15–20.
752. Хайлов К.М., Празукин Ф.Д., Ковардаков С.А., Рыгалов В.Е. Функциональная морфология морских макроводорослей. Киев: Наукова думка, 1992. 280 с.
753. Хохлов А.Н., Ильях М.П. Весенне-летние наблюдения птиц на территории Имеретинской низменности // Кавказский орнитологический вестник. Ставрополь, 2007. Вып. 19. С. 125–137.
754. Хохлов А.Н., Ильях М.П., Цапко Н.В., Ашибокков У.М. Новые орнитологические находки на Северном Кавказе // Птицы Кавказа: изучение, охрана и рациональное использование. Ставрополь: Изд-во СГУ, 2007. С. 125–131.
755. Храбрый В.М. Птицы Санкт-Петербурга (фауна, размещение, охрана) / Под ред. В.А. Паевского. СПб., 1991. Т. 236. 275 с.
756. Христофорова Н. К. Биоиндикация и мониторинг загрязнения морских вод тяжелыми металлами. Л., 1989. 192 с.
757. Целлариус А.Ю., Целлариус Е.Ю., Галоян Э.А. Взаимоотношения взрослых и ювенильных особей скальной ящерицы – *Darevskia braueri* (Reptilia, Sauria) с хребта Навагир // Современная герпетология. Сб. науч. тр. Т. 8. Вып. 2. Изд-во Саратовского университета, 2008. С. 170–186.
758. Целлариус А.Ю., Целлариус Е.Ю. Динамика пространственной структуры популяции *Lacerta saxicola* (Reptilia, Sauria) в широколиственных лесах хребта Навагир // Зоол. журнал. 2001а. Т. 80. № 7. С. 856–863.
759. Целлариус А.Ю., Целлариус Е.Ю. Индивидуальный участок и территория у скальной ящерицы (*Lacerta saxicola*) // Вопросы герпетологии. Пушино, М., 2001б. С. 318–321.
760. Целлариус А.Ю., Целлариус Е.Ю. Продолжительность жизни и факторы смертности у скальной ящерицы *Darevskia braueri* (Sauria) по данным многолетних наблюдений на хребте Навагир // Зоологический журнал. Т. 88, № 10. 2009. С. 1276–1280.
761. Цыбань А.В. Бактерионейстон и бактериопланктон шельфовой области Черного моря. Киев: Наукова думка, 1970. 271 с.
762. Цыцулина Е.А. Новые находки рукокрылых (Chiroptera) на Западном Кавказе // Plecotus et al. 1999. №2. С. 79–83.
763. Часовников В.К. Особенности сезонной изменчивости гидрохимических полей в северо-восточной части Черного моря // Наука Кубани. 2000. Т. 4, № 11. С. 51–57.
764. Часовников В.К., Лукашев Ю.Ф. Гидрохимический режим прибрежной части Черного моря в районе Большого Геленджика // Сб. Комплексные исследования техногенного загрязнения в прибрежной зоне Кавказского шельфа Черного моря. Роскомнедра. ГП НИПИ Океангеофизика. Геленджик, 1994. С. 56–67.
765. Часовников В.К., Якушев Е.В., Лукашев Ю.Ф. Влияние вихревой динамики на гидрохимическую структуру вод северо-восточной части Черного моря // Комплексные исследования северо-восточной части Черного моря / Под ред. А.Г. Зацепина, М.В. Флинта. М.: Наука, 2001. С. 151–160.

766. Челинцев Н.Г. Математические основы маршрутного учета пресмыкающихся // Бюллетень Московского общества испытателей природы. отд. биол. 1996. Т. 101, Вып. 2. С. 38–47.
767. Челинцев Н.Г. Математические основы учета животных. М., 2000. 431 с.
768. Черкашин С.А., Вейдеман Е.Л. Экотоксикологический анализ состояния прибрежных экосистем залива Петра Великого (Японское море) // Вопросы рыболовства. 2005. Т. 6, № 4(24). С. 637–652.
769. Чернова О.В. Особенности почв низкогорий Северного Кавказа, сформированных на высококарбонатных почвообразующих породах (на примере Абраусского заказника) // Доклады по экологическому почвоведению, 2006. Вып. 2, №2. С. 177–191.
770. Чикина М.В. Макрозообентос рыхлых грунтов северокавказского побережья черного моря: пространственная структура и многолетняя динамика. Автореф. дисс. на соискание степени канд. биол. наук. М.: 2009. 25 с.
771. Чикина М.В., Колючкина Г.А., Кучерук Н.В. Аспекты биологии размножения *Scapharca inaequalvis* (Bruguière) (*Bivalvia*; *Argidae*) в Черном море // Экология моря. 2003. Вып. 64. С. 72–77.
772. Чикина М.В., Кучерук Н.В. Современное состояние биотопа прибрежных песков Северного Кавказа // Конференция молодых ученых «Понт Эвксинский-II», 18–20 сентября, 2001. Севастополь, Украина. Тезисы докладов. Севастополь, 2001. С. 59.
773. Читанава С.М. Флора Колхиды: материалы к конспекту флоры дикорастущих сосудистых растений. Сухум: ООАС, 2004. 240 с.
774. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: АН СССР, 1959. 164 с.
775. Чупахин В.М. Физическая география Северного Кавказа. Ростов, 1974. 196 с.
776. Чухчин В.Д. Функциональная морфология рапаны. Киев: Наукова думка, 1970. 138 с.
777. Шахин В.Н., Рыбка В.Г., Ярославцев Н.А. Современное состояние береговой зоны и берегозащитных сооружений Черного и Азовского морей в пределах Краснодарского края // Человечество и береговая зона Мирового океана в XXI веке. М.: Изд-во ГЕОС, 2001. С. 423–429.
778. Шельтинг С. К., Буркацкий О. Н., Замковой В. Б. и др. Использование гидролокации бокового обзора при выполнении ландшафтного картирования акватории лицензионного участка «НК «Приазовнефть» в Азовском море // Наука Кубани. 2005. № 1. С. 122–127.
779. Шифферс Е.В. Растительность Северного Кавказа и его природные кормовые угодья. М., Л.: Изд-во АН СССР, 1953. 400 с.
780. Шишкин В.М., Гаргопа Ю.М., Куропаткин А.П., Жукова С.В. Особенности гидрологического режима Азовского моря и северо-восточной части Черного моря в 1991–1995 гг., возможные его изменения // Основные проблемы рыбного хозяйства и охрана рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна (1993–1995 гг.): Сб. научн. тр. Ростов-на-Дону, 1997. С. 140–147.
781. Шнитников В.Н. Постановка работ по изучению экологии млекопитающих // Краеведение. 1929. Т. VI, №4. С. 35–42.
782. Штейп В.В. Материалы к флоре Сочинского района // Тр. Сочинск. с.-х. и садов. опытн. станц. Сочи, 1926. Вып 6. С. 93–113.



783. Шумакова Г.В. Микробиологические показатели в системе биологического мониторинга Севастопольской бухты // Гидробиол. исслед. на Украине в 11 пятилетке. Тез. докл. 5 Конф. Укр. Фил. Всес. Гидробиол. об-ва, 2–4 апр. 1987 г. Киев, 1987. С. 79–80.
784. Шумакова Г.В. Многолетняя сезонная динамика распределения бактериопланктона в северо-западной части Черного моря // Экология моря. 2002. Вып. 61. С. 69–73.
785. Щербак Н.Н. Основы герпетогеографического районирования территории СССР // Вопр. герпетологии. Л.: Наука, 1981. С. 157–159.
786. Щербак Н.Н. Руководство по изучению земноводных и пресмыкающихся. Киев, 1989. 163 с.
787. Щербак Н.Н. Ящурки Палеарктики. Киев, 1974. 293 с.
788. Эколого-экономическое обоснование образования государственного природного заповедника «Утриш». М., 2009. 285 с. // [wwf.ru](http://www.wwf.ru). URL: <http://www.wwf.ru/caucasus/utrish/justification/> (дата обращения 17.07.2011).
789. Элементарные почвообразовательные процессы / Под ред. Н.А. Караваевой. М.: Наука, 1992. 186 с.
790. Юргенсон П.Б. К методике учета мышевидных грызунов в лесах // Научно-метод. зап. Главн. управ. по заповедникам. 1939. Вып. IV. С. 56–61.
791. Якушев Е.В., Часовников В.К. Влияние динамики вод на гидрохимическую структуру в северо-восточной части Черного моря // Водные ресурсы. 2000. Т. 28, № 2. С. 211–216.
792. Ярмыш Н.Н., Казаков Б.А., Сони́на И.Ю., Усвайская А.А. Новые находки рукокрылых на Северном Кавказе // Рукокрылые (Chiroptera). М.: Наука, 1980. С. 72–77.
793. Яскин В.А., Юхов В.Л. Численность и распределение черноморских афалин // Черноморская афалина *Tursiops truncatus ponticus*: Морфология, физиология, акустика, гидродинамика. М.: Наука, 1997. С. 19–26.
794. Яхонтова И.В., Дергалева Ж.Т. Марикультура моллюсков на Черноморском побережье России // Рыбная промышленность. 2008. № 2. С. 45–47.
795. Berger R., Henriksson E., Kautsky L., Malm T. Effects of filamentous algae and deposited matter on the survival of *Fucus vesiculosus* L. germlings in the Baltic Sea // *Aquatic Ecology*. 2003. Vol. 37. P. 1–11.
796. Bergström L. Macroalgae in the Baltic Sea – responses of low salinity and nutrient enrichment in *Ceramium* and *Fucus*. PhD Thesis. Umeå University, Sweden. 2005. 38 p.
797. Bergström L., Berger R., Kautsky L. Negative direct effects of nutrient enrichment on the establishment of *Fucus vesiculosus* in the Baltic Sea // *Europ. J. Phycol.* 2003. Vol. 38, № 1. P. 41–46.
798. Black Sea biological diversity. Ukraine / Comp. by Yu.P. Zaitsev, B.G. Alexandrov // *Black Sea Environmental Series*. New York: United Nations Publications, 1998. P. 17–351.
799. Blondel J., Ferry C., Frochot B. Censusing breeding birds by the I.P.A. method // *Pol. Ecol. Stud.* 1977. Vol. 3. № 4. P. 15–17.
800. Bobrov V.V. Amphibian zoogeographical regions of the former Soviet Union. *Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union*. 1996. Vol. 1. P. 201–208.
801. Bologna A. S., Bodeanu N., Petran A., Tiganus V., Zaitsev Yu. P. Modificari in ecosistemele Marii Negre produse sub presiunea intensificarii eutrofizarii si poluării // *Analele Dobrogei, s.n.* 1995. An. 1, 1. P. 258–276.

802. Bologa A.S. Planktonic primary productivity of the Black Sea: a Review // *Thalassia Jugosl.* 1985. V 21/22, №1/2. P. 1-22.
803. Bolter M., Bloem J., Meiners K., Moller R. Enumeration and biovolume determination of microbial cells – a methodological review and recommendations for applications in ecological research // *Biol. Fertil. Soils.* 2002. Vol. 36. P. 249–259.
804. Brewer P, Murray J.M. Carbon, nitrogen and phosphorus in the Black Sea // *Deep-Sea Res.* 1973. Vol. 20, № 9. P. 632–639.
805. Brotherus V.F. Enumeratio muscorum Caucasi // *Acta Soc. Sci. Fenn.* 1892. Vol. 19, №12. P. 1–170.
806. Catsiki V.A., Kozanoglou C., Stroygloudi E. Monitoring of the effects of pollution along the Saronikos gulf. Report 2001–2002. NCMR. 2003. 51 p.
807. Cattani O., Corni M.G. The role of zooplankton in eutrophication, with special reference to the northern Adriatic Sea // *Marine Coastal Eutrophication.* Elsevier, 1992. P. 137–158.
808. Chapman A.S., Fletcher R.L. Differential effects of sedimentation on survival and growth of *Fucus serratus* embryos (Fucales, Phaeophyceae) // *J. Phycol.* 2002. Vol. 38. P. 894–903.
809. Chevreuil M., Blanchard M., Teil M., Carru A., Testard P., Chesterikoff A. Evaluation of the Pollution by Organochlorinated compounds (Polychlorobiphenyls and Pesticides) and Metals (Cd, Cr, Cu, and Pb in the Water and in the Zebra Mussel (*Dreissena polymorpha* Pallas) of the river Seine water // *Air & Soil Pollution.* 1996. P. 371–381.
810. Chikina M.V., Kucheruk N.V. Changes in the species structure of the Black Sea coastal benthic communities // International conference «Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea: Similarities and Differences of Two Interconnected Basins», October 2002, Ankara, Turkey. Abstracts. Ankara, 2002. P. 326.
811. Chikina M.V., Kucheruk N.V. Changes in the species structure of the Black Sea coastal benthic communities // *Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea.* Ed. Yilmaz A. Erdemli-Içel, Turkey. IMS METU. 2003. P. 897–901.
812. Chikina M.V., Kucheruk N.V. Contemporary dynamics of coastal benthic communities of the north Caucasian coast of the Black Sea // International Workshop on Black Sea Benthos / Ed. by Öztürk B., Mokievsky V.O. and Topaloğlu B. Published by Turkish Marine Research Foundation, Turkey. 2004. P. 155–160.
813. Chikina M.V., Kucheruk N.V. Long-Term Changes in the Structure of Coastal Benthic Communities in the Northeastern Part of the Black Sea: Influence of Alien Species // *Oceanology.* 2005. Vol. 45, suppl. 1. P. 176–182.
814. Codispoti L.A., Friederich G.E., Murray J.W., Sakamoto C.M. Chemical variability in the Black Sea: implications of continuous vertical profiles that penetrated the oxic/anoxic interface // *Deep Sea Res.* 1991. Vol. 38., suppl, № 2A. P. 691-710.
815. Cranford P.J., Gordon D.C. The influence of dilute clay suspensions on sea scallop (*Placopecten magellanicus*) feeding activity and tissue growth // *Netherland Journal of Sea Reseach.* 1992. Vol. 30. P. 107–120.
816. Elphick J., Woodward J. Pocket Birds. London, 2003. 224 p.
817. Fonselius S.H. Phosphorus in Black Sea. The Black Sea – geology, chemistry and biology // *Btn. Amer. Assoc. Petrol. Geol.* 1974. Vol. 20. P.74–80.
818. Gazaryan S.V. On the status of *Barbastella barbastellus* (Schreber, 1774) in the Caucasus // *Studia Chiropterologica.* 2003. №3–4. P. 11–20.

819. Gomoiu M.T. Changes in the structure of benthic biocoenoses of the Romanian littoral of the Black Sea // *Cercetari marine (Researches marines)*. 1976. Vol. 9. P. 119–143.
820. Gordina A.D. et al. Long term changes in Sevastopol Bay (the Black Sea) with particular reference to the ichthyoplankton and zooplankton // *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2001. Vol. 59. P. 1–13.
821. Gordina A.D. et al. State of summer ichthyoplankton in the Black Sea // *Ecosystem modeling as a management tool for the Black Sea*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 1998. Vol. 1. P. 367–377.
822. Gould P.J., Forsell D.J. Techniques for shipboard surveys of marine birds. Fish and Wildlife Technical Report 25, U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. Washington, D.C., 1989. 94 p.
823. Hayman Peter, Hum Rob. Birdwatchers Pocket Guide to Britain and Europe. London, 2008. 272 p.
824. Hobbie J.T., Daley R.J., Jasper S. Use of Nucleopore filters for counting bacteria by fluorescence microscopy // *Appl. Environ. Microbiol.* 1977. Vol. 33. P. 1225–1228.
825. Hoff K.A. Rapid and simple method for double staining bacteria with 4'-diamidino-2-phenylindole and fluorescein isothiocyanate-labeled antibodies // *Appl. Environ. Microbiol.* 1988. Vol. 54. P. 2949–2953.
826. Hoff K.A. Total and specific bacterial counts by simultaneous staining with DAPI and fluorochrome-labeled antibodies // *Handbook of methods in aquatic microbial ecology* / Ed. by Kemp P.F. et al. Lewis Publishers, 1993. P. 149-154.
827. Identifying Marine Phytoplankton / Ed. by C.R. Tomas. San-Diego: Academic Press, 1997.
828. Ignatov M.S., Ignatova E.A., Akatova T.V. & N.A. Konstantinova. Bryophytes of the Khosta's Taxus and Buxus Forests (Werstern Caucasus, Russia) // *Arctoa*. 2002. Vol. 11. P. 205–214.
829. Ignatova E.A., Ignatov M.S., Seregin A.P., Akatova T.V. & N.A. Konstantinova. Bryophyte flora of the projected Utrish Nature Reserve (North-West Caucasus, Russia) // *Arctoa*. 2005. Vol. 14. P. 39–48.
830. Isaeus M., Malm T., Persson S., Svensson A. Effects of filamentous algae and sediment on recruitment and survival of *Fucus serratus* (Phaeophyceae) juveniles in the eutrophic Baltic Sea // *Europ. J. of Phycology*. 2004. Vol. 39, № 3. P. 301–307.
831. IUCN 2011. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2011.1. // [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). URL: <http://www.iucnredlist.org/apps/redlist/search> (дата обращения 09.08.20011).
832. IUCN Red List of Threatened Species, 2009 // [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)
833. Joint I.R. The microbial ecology of the Bristol Channel // *Mar. Pollut. Bull.* 1984. Vol. 15. №. 2. P. 62-67.
834. Kharzinov Z., Portenier N., Ignatova E., Shhagapsoev S., Ignatov M. Rare species and preliminary list of mosses of the Kabardino-Balkaria (Caucasus) // *Arctoa*. 2004. Vol. 13. P. 33–40.
835. Komakhidze G., Goradze I. Estimate of distribution and number of cetaceans in coastal waters of southeastern part of the Black Sea: Winter–spring–summer 2005. Power Point presentation at the Workshop on Cetaceans Surveying in the Black Sea (Istanbul, 17–18 October 2005). 2005 (unpublished document).
836. Kopylov A., Kosolapov D. Biomass, production and grazing rates of heterotrophic pico- and nanoplankton in oxic zone of the north-eastern part of the

- Black Sea // Scientific and policy challenges toward an effective management of the marine environment in support of regional sustainable development emphasis on the Black Sea and Mediterranean regions / Ed. by Moncheva et al. Scientific report, Albena, Bulgaria, 12-18 October 2003. Directorate-General for Research Human resources and mobility. 2004. P. 69-70.
837. Krolak E. The content of heavy metals in *Dreissena polymorpha* (Pall.) in lakes Majcz and Inulec, Masurian Lakeland // *Polskie Archiwum Hydrobiologii*. 1997. Vol. 44. № 4. P. 477–486.
838. Laist D.W., Knowlton A.R., Mead J.G., Collet A.S., Podesta M. Collisions between ships and whales // *Marine Mammal Science*. 2001 Vol.17, № .1. P. 35-75.
839. Leontyeva O.A. *Testudo [graeca] nikolskii*. *Manouria*. 7, N 22, 2004. P. 32–33.
840. Leontyeva O.A., Pereshkolnik S.L. Status of amphibian populations on Abrau peninsula, northwestern Caucasus // *Популяции земноводных содружества независимых государств: современное состояние и сокращение численности*. М. 1995. P. 136–140.
841. Leontyeva O.A., Pereshkolnik S.L. The creation of Utrish reserve at Abrau Peninsula as the method to protect the nature of the northwestern Caucasus of the Black Sea Coast // *MEDCOAST 93*. Turkey. 1993. P. 71–97.
842. Leontyeva O.A., Sidortchuk E., Gallyamov R.R., Slavinskaja I.V. Morphology and population structure of *Testudo graeca nikolskii* on the Abrau Peninsula (north-eastern Black Sea coast, Russia) // *International Congress on the genus Testudo. Soptom. Chelonii*, v. 3, 2002. P. 193–199.
843. Leppakoski E., Mihnea P.E. Enclosed Seas under Man-induced change: a comparison between the Baltic and Black Seas // *Ambio*. 1996. Vol. 25, № 6. P. 380-389.
844. Marine aquaculture in the Black sea region. Current status and development options. United nations publications. New York, 1996. p. 1–12.
845. Marinov T., Stoykov S. Seasonal Studies on the Zoobenthos in the Bulgarian Black Sea Shelf // *Oceanology*. 1990. Vol. 19. P. 49–62.
846. Maximova O.V. Anthropogenic transformation of the Black Sea phytal zone (the region of North Caucasus) // *Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea. Similarities and differences of two interconnected basins*. 2nd International Conference, 14–18 October 2002, Ankara, Turkey. Abstracts. Ankara, 2002. P. 163–164.
847. Maximova O.V. The Contemporary State of the Black Sea Bottom Vegetation and its Ecological Monitoring: Problems and Methods under the Conditions of the Global Change // *Marine Environmental Conservation for APEC Member Countries: Country Reports*. Seoul, 2001. P. 11.
848. Maximova O.V., Kucheruk N.V. Anthropogenic eutrophication of near-shore waters and macroalgal biodiversity in the Levantine Sea // *The Eastern Mediterranean as a Laboratory Basin for the Assessment of Contrasting Ecosystems* (Eds. P.Malanotte-Rizzoli and V.N.Eremeev). NATO Science Series. Ser. 2 Environmental Security, 51, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht-Boston-London, 1999. P. 431-436.
849. Maximova O.V., Mitjaseva N.A. Contemporary state and long-term transformation of the North Caucasian macrophytobenthos (Black Sea) // *Scientific and Policy Challenges towards the Effective Management of the Marine Environment. Emphasis on the Black Sea and the Mediterranean Region*. Abstracts of Internat. Conf. Varna, 2003. P. 194–196.

850. Maximova O.V., Moruchkova N.A. Long-term anthropogenic transformation and contemporary state of the North Caucasian Macrophytobenthos (Black Sea) // *Oceanology*. 2005. Vol. 45, suppl. 1. P. 168–175.
851. Maximova O.V., Moruchkova N.A. Macroalgae of North Caucasian coast: contemporary tendencies // *Black Sea Ecosystem 2005 and Beyond*. Abstracts of 1st Biannual Scientific conference. Istanbul, Turkey. Istanbul, 2006. P. 73–76.
852. Mazanaeva L.F., Orlova V.F., Iljina E.V., Starkov V.G. Distribution and Status of Mediterranean Tortoise (*Testudo graeca*, Linnaeus, 1758) in Russia // Status and protection of globally threatened species in the Caucasus. CEPF Biodiversity Investments in the Caucasus Hotspot 2004–2009. Tbilisi: CEPF, WWF. Contour Ltd., 2009. P. 143–150.
853. *Methods in Aquatic Bacteriology* / Ed. by B. Austin. John Wiley and Sons Ltd., 1988.
854. Mikaelyan A.S., Pautova L.A., Pogosyan S.I., Sukhanova I.N. Summer blooming of coceolithophorids in the northeastern Black Sea // *Oceanology*. 2005. Vol. 45., suppl. 1. P. 127–138.
855. Mikhalev Y.A. Peculiarity of the Black Sea dolphins distribution according to aerielsurvey data // *Proc. 1st Int. Symp. Mar. Mammals of the Black Sea* (Istanbul, Turkey, 27–30 June 1994). Istanbul, 1996. P. 79–81.
856. Milchakova N.A. Fucophyceae of the Black Sea: the taxonomic composition and distribution // *Intern. Journal on Algae*. 2002. Vol. 4, № 4. P. 53–68.
857. Milchakova N.A. Systematic composition and distribution of the Black Sea green macrophytes (Chlorophyceae Wille) // *Intern. Journal on Algae*. 2003. Vol. 5, №1. P. 45–58.
858. Milchakova N.A. The macrophytobenthos // *Modern condition of a biodiversity of coastal waters of Crimea (the Black Sea sector)*. Sevastopol, 2003b. P. 152–208.
859. Milchakova N.A. et al. Red algae of the Black sea. Taxonomic composition and distribution // *International journal of algae*. 2005. 7(4). P. 334–352.
860. Minicheva G., Maximova O.V., Moruchkova N.A., Simakova U.V., Sburlea A., Dencheva K., Aktan Y., Sezgin M. The state of macrophytobenthos // *State of the Environment of the Black Sea (2001–2006/7)* / Ed. by T. Oguz. Black Sea Commission Publications. Istanbul, 2008. P. 219–244.
861. Morse M.P., Robinson W.E., Wehling W.E. The effects of sublethal concentrations of the drilling mud components attapulgitic and Q-broxin on the structure and function of the gill of the scallop *Placopecten magellanicus* (Gmelin) // *Physiological mechanisms of marine pollution toxicity*. New York: Academic Press, 1982. P. 235–259.
862. Mueller-Dombois D., Ellenberg H. *Aims and methods of vegetation ecology*. N.-Y.: Wiley, 1974. 547 p.
863. Murray J.W. The 1988 Black Sea Oceanographic Expedition: introduction and summary. *Deep Sea Res.* 1991. Vol. 38, suppl. I., № 2A. P. 655–661.
864. Murray, J.W., Jannasch H.W., Honjo S et al. Unexpected changes in the oxic/anoxic interface in the Black Sea // *Nature*. 1989. Vol. 338, № 6214. P. 411–413.
865. NASA. *Ocean color from space. CZCS images prepared by G.C. Feldman with text by J.A. Lewis. P.A. Blenhard by NSF/NASA*. Woods Hole Oceanogr. Inst., with contributions from the Goddard Space Flight Center. Univ. of Miami and the Univ. of Rhode Inst., 1989.

866. O'Relly J., Thomas J. A manual for the measurement of total daily primary productivity on marmap and ocean pulse cruises using  $^{14}\text{C}$  simulated in situ sunlight incubation. Ocean pulse technical manual. № 1. Report № SHL 79-06 (February 1979). 104 p.
867. Oguz T., Velikova V., Cociasu A., Korchenko A. The state of eutrophication // State of the Environment of the Black Sea (2001-2006/7). Publication of the Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution (BSC). Istanbul, 2008. P. 83–112.
868. Oguz T., Velikova V., Kideys A. Overall assessment of the present state of Black Sea ecosystem // State of the Environment of the Black Sea (2001–2006/7). Publication of the Commission on the the Protection of the Black Sea Against Pollution (BSC). Istanbul, 2008. P. 417–448.
869. Ösoy E. Sensitivity to global change in temperate Euro-Asian Seas (the Mediterranean, Black Sea and Caspian Sea) // The Eastern Mediterranean as a Laboratory Basin for the Assessment of Contrasting Ecosystems. Netherlands: Kluwer Acad. Publ., 1999. P. 281–300.
870. Petranu A., Apas M., Bodeanu N. et al. Status and evolution of the Romanian Black Sea coastal ecosystem // Environmental Degradation of the Black Sea: Challenges and Remedies (eds. Besiktepe S. et al.) // NATO Science Series. 2. Environmental Security, 56. Kluwer Academic Publishers. 1999. P. 175–195.
871. Phillips D.J.H. The common mussel *Mytilus edulis* as an indicator of pollution by zinc, cadmium, lead and copper // Mar. Biol. 1976. Vol. 38. P. 59–80.
872. Poelt J. Über einige Flechten der Hochnivalenstufe des Elbrus // Mitt. Bot. Munchen. Munchen, 1968. Bd. VII. S. 48–86.
873. Porter K., Feig Y. The use of DAPI for identifying and counting aquatic microflora // Limnol. Oceanogr. 1980. Vol. 25, № 5. P. 943-948.
874. Radde G. Grundztige der Pflanzenverbreitung in den Kaukas Laendern. Leipzig, 1899. 186 s.
875. Radde G. Sammlungen des Kaukasischen museum // Botanik (Tiflis). 1901. Bd.II. S. 42–188.
876. Regoli F., Orlando E. Accumulation and subcellular distribution of metals (Cu, Fe, Mn, Pb and Zn) in the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* during a field transplant experiment // Mar. Pollut. Bull. 1994. Vol. 28. P. 592–600.
877. Revkov N., Abaza V. et al. The state of zoobenthos // State of the Environment of the Black Sea (2001–2006/7) / Ed. by T. Oguz. Black Sea Commission Publications. Istanbul, 2008. P. 245–292.
878. Richardson W.J., Greene C.R., Jr., Malme C.I., Thomson D.H. Marine Mammals and Noise. San Diego: Academic Press, 1995. 156 p.
879. Robbins C.S., Van Velzen W.T. Progress report on the North American breeding birds survey // Acta Ornithol. 1974. Vol. 14. № 8. P. 132–144.
880. Sackett W.M., Brooks J.M. Use of low molecular-weight hydrocarbons as indicators of marine pollution // NBS Spec. Publ. 409. Marine pollution monitoring (Petroleum) // Proceedings of Symposium and Workshop held at NBS, Gaithersburg, Maryland, May 13-17, 1974. NBS. 1975. P. 172-173.
881. Sackett W.M., Brooks J.M. Use of low molecular-weight hydrocarbons as indicators of marine pollution // NBS Spec. Publ. 409. Marine pollution monitoring (Petroleum) // Proceedings of Symposium and Workshop held at NBS, Gaithersburg, Maryland, May 13-17, 1974. NBS. 1975. P. 172-173.

882. Satilmis H., Gordina A., Bat L., Bircan R., Culha M., Akbulut M., Kideys A. Seasonal distribution of fish eggs and larvae off Sinop (the southern Black Sea) in 1999-2000 // *Acta Oecologica*. 2003. Vol. 24. P. 275–280.
883. Schulz K.-D., Entzeroth A. General overview and species accounts of *Elaphe*, including species placed by others in the genera *Bogertophis*, *Gonyosoma*, and *Senticolis*. 1996. 439 p.
884. Seleguean J.P., Heidtke T.M. The use of *Dreissena polymorpha* as a biofilter of municipal wastewater with special reference to bioaccumulation of heavy metals // *Proceedings of the fourth international zebra mussel conference*. Madison, Wisconsin, 1994. P. 117–131.
885. Sen Gupta R. Oceanography of the Black Sea: inorganic nitrogen compounds // *Deep-Sea Res.* 1971. Vol. 18, № 5. P. 411-423.
886. Shiganova T.A., Dumont H.J., Mikaelyan A. et al. Interactions between the invading Ctenophores *Mnemiopsis leidyi* (A.Agassiz) and *Beroe ovata* Mayer 1912, and their influence on the pelagic ecosystem of the Northern Black Sea // *Aquatic Invasions in the Black, Caspian, and Mediterranean Seas* / Ed. Dumond et al. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers, 2004. P. 33-70.
887. Short F.T., Neckles H. The effects of global climate change on seagrasses // *Aquatic Botany*. 1999. Vol. 63. P. 169–196.
888. Smolders T., Roel M., Bervoets P., Lieven J., Blust B., Ronny K. Transplanted zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) as active biomonitors in an effluent-dominated river // *J. Environmental Toxicology & Chemistry*. 1995. Vol. 21. P. 1889–1896.
889. Sorokin Y.I. The Black Sea. Ecology and oceanography. Leiden: Backhuys publ., 2002. 875 p.
890. Stevens P. M. Response of excised gill tissue from the New Zealand scallop *Pecten novaezelandiae* to suspended silt // *New Zeal. J. Mar. Fresh. Res.* 1984. Vol. 21. P. 605–614.
891. Svetkov Z., Marinov T. Faunistic Enrichment of the Black Sea and Changes in its Benthic Ecosystems // *Hydrobiology*. 1986. Vol. 27. P. 3–21.
892. Throndsen J., Hasle G.R., Tangen K. *Norsk kystplanktonflora*. Almaty forlag as. 2003.
893. Tiganus V. Present state of marine biodiversity in the Romanian Black Sea Waters // *Mediterranean marine biodiversity workshop*, Nicosia, Cyprus, 1-3 May 1997. Nicosia, 1997. P. 61–62.
894. Tkach A.V. et al. Changes in the larvae nutrition of the Black Sea fishes with respect to plankton // *Ecosystem modeling as a management tool for the Black Sea*, vol. 1 / Ed. by L.I. Ivanov and T. Oguz. Dordrecht / Boston / London: Kluwer Academic Publishers. 1998. P. 235–248.
895. Todorova V., Konsulova T. Long term changes and recent state of Macrozoobenthic communities along the Bulgarian Black Sea coast // *Mediterranean Marine Science*. 2000. Vol. 1, № 1. P. 123–131.
896. Tsihon-Lukanina E.A., Reznichenko O.G., Lukashova T.A. The feeding of ctenophora *Mnemiopsis* in coastal waters of the Black Sea // *Oceanol. Engl. Transl.* 1992. Vol. 32. P. 724–729.
897. Tugrul S., Basturk O., Saydam C., Yilmaz A. Changes in the hydrochemistry of the Black Sea inferred from water density profiles // *Nature*. 1992. Vol. 359. P. 137–139.
898. Tuniyev B.S. On the Mediterranean influence on the formation of herpetofauna of the Caucasian Isthmus and its main xerophilous refugia // *Russian Journal of Herpetology*. Vol. 2, № 2, 1995. P. 95–119.

899. Tuniyev B.S., Nilson G. Modern situation and perspective of conservation of the herpetofauna in the Western Transcaucasia // *Scientia Herpetologica*, 1995. P. 357–360.
900. Vershinin A., Kamnev A. Harmful algae in Russian European coastal waters // Intergovernment Oceanographic Commission of UNESCO. Harmful Algal Blooms-2000. 2001. P. 112–114.
901. Viarengo D., Moore M.N., Mancinelli G., Mazzucotelli D., Pipe R.K., Farrar S.V. Metallothioneins and lysosomes in metal toxicity and accumulation in marine mussels: the effect of cadmium in the presence and absence of phenanthrene // *Mar. Biol.* 1987. Vol. 94. P. 251–257.
902. Vollenweider R.A. A manual on methods for measuring primary production in aquatic environments. IBP, Handbook. 1969. № 12. 213 p.
903. Wainio E. Lichenes in Caucaso et in Peninsula Taurica: annis 1884–1885 ab H. Lojka et M. Dechy collecti Termeszter. Fuzetec. XXII. Budapest. 1899. P. 14–19.
904. Wasmund N., Andrushaitis A., Lysiak-Pastuszek E. et al. Trophic status of the south-eastern Baltic Sea: a comparison of coastal and open areas // *Estuarine, Coastal and Shelf Science*. 2001. V. 53. № 6. P. 849–864.
905. Weber R.E., Vinogradov S.N. Nonvertebrate Hemoglobins: Functions and Molecular Adaptations // *Physiol. Rev.* 2001. Vol. 81, №2. P. 569–628.
906. Westhoff V. & E. van der Maarel. The Braun-Blanquet approach // *Classification of Plant Communities*. Ed. by R.H. Whittaker. The Hague: Dr. Junk by Publishers, 1980. P. 617–626.
907. Yakubenko V.G. The current regime on the northeastern part of the Black Sea in 1998-2001 “Oceanography of the Eastern Mediterranean and Black Sea” / Ed. by A. Yilmaz. Ankara: TUBITAK Publishers, 2003. P. 59–66.
908. Zaitsev Yu.P., Mamaev V. Marine biological diversity in the Black Sea. A study of change and decline. UN Publication. New York, 1997. 206 p.
909. Zaitsev Yu., Ozturk B. (eds.). Exotic Species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian Seas. Istanbul: Turkish Marine Research Foundation. 2001. № 8. 267 p.
910. Zimmermann R. Estimation of bacterial number and biomass by epifluorescence microscopy // *Microbial Ecology of a Brakish Water Environments* / Ed. by G. Rheinheimer. New York: Springer-Verlag, 1977. P. 103–120.