

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 1 of 74		

SDAG



## Комплексное освоение Штокмановского газоконденсатного месторождения. Фаза 1

### Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок

#### Результаты оценки воздействия на окружающую среду

COMPANY DOCUMENT REFERENCE ATTRIBUTES/АТРИБУТЫ ИМЕНИ ДОКУМЕНТА КОМПАНИИ:							
Country Code		Field		Sector	Originator Code	Sequence Number	
Код Страны		Месторождение		Сектор	Код Разработчика	Порядковый Номер	
RU		SH1		40	F064	000015	
System/Subsystem: Система/Под система:	199	Discipline: Дисциплина:	HSE	DocType: Тип Документа:	REP	Language: Язык:	Rus

00	AFD	08-Apr-2010	First Issue	E.Skvortsova	G.Andreeva	V.Minasyan
Rev	Status	Date	Designation	Issued by	Checked by	Approved by
Рев	Статус	Дата	Назначение	Выдано Кем	Проверено Кем	Утверждено Кем

This document is property of the COMPANY and it shall not be disclosed to third parties, or reproduced, without permission of the COMPANY.  
This document has been generated by Electronic Document Management System. When it is printed, it shall be considered as "For information only". The controlled copy is the EDMS version, and thus, it is the document holder's responsibility to make sure that the latest version is in use.

Настоящий документ является собственностью КОМПАНИИ, и его содержание не может быть раскрыто третьим сторонам или воспроизведено без разрешения КОМПАНИИ.  
Настоящий документ создан Системой Электронного Управления Документами. При распечатывании он имеет статус "Только для информации". Контролируемой копией является версия СЭУД, и ответственность за то, что в пользовании находится последняя версия документа, несет его держатель.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 2 of 74		

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ФРЭКОМ»  
«ШТОКМАН ДЕВЕЛОПМЕНТ» АГ**

**КОМПЛЕКСНОЕ ОСВОЕНИЕ ШТОКМАНОВСКОГО  
ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ. ФАЗА 1**

**МОРСКОЙ ДВУХНИТОЧНЫЙ ТРУБОПРОВОД. ПОДВОДНЫЙ УЧАСТОК.  
ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ СВЯЗИ. ПОДВОДНЫЙ УЧАСТОК**

**Результаты оценки воздействия на окружающую среду**

**2010**

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 3 of 74		

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ФРЭКОМ»**

**«ШТОКМАН ДЕВЕЛОПМЕНТ» АГ**

**КОМПЛЕКСНОЕ ОСВОЕНИЕ ШТОКМАНОВСКОГО  
ГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ. ФАЗА 1**

**МОРСКОЙ ДВУХНИТОЧНЫЙ ТРУБОПРОВОД. ПОДВОДНЫЙ УЧАСТОК.  
ВОЛОКОННО-ОПТИЧЕСКАЯ ЛИНИЯ СВЯЗИ. ПОДВОДНЫЙ УЧАСТОК**

**Результаты оценки воздействия на окружающую среду**

Генеральный директор ООО «ФРЭКОМ»

**В.В.Минасян**

**2010**

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 4 of 74		

Раздел «Результаты оценки воздействия на окружающую среду», выполнен в соответствии с экологическим законодательством Российской Федерации и иными нормативно-правовыми актами РФ, регламентирующими природопользование, охрану окружающей среды и инвестиционную деятельность.

Главный инженер ООО «ФРЭКОМ»

Г.В.Андреева.



Документ составлен под управлением, установленным в системе менеджмента качества, сертифицированной Бюро Веритас Сертификейшн, и соответствующей требованиям ISO 9001:2008, сертификат № 227239/1

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 5 of 74		

### СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Андреева Г.В.	Главный инженер
Бондарь Ю. Н.	Специалист, к.г.н.
Власов М.В.	Главный специалист, к.г.н.
Георгиева В.В.	Специалист
Горецкая О.А.	Главный специалист
Демидов А.Н.	Специалист, к.г.н.
Зарипов Р.Х.	Ведущий специалист
Землянова О. И.	Главный специалист
Иванова И.М.	Специалист
Касимов Д. В.	Главный специалист, к.б.н.
Козлова А.Ю.	Специалист
Мельникова Н.П.	Специалист
Мясников В.В.	Главный специалист, к.с-х.н.
Овсиенко Е.С	Главный специалист., к.г.н.
Пинаев В.Е.	Главный специалист, к.э.н.
Поротиков В. Р.	Главный специалист
Прахова А.Д.	Координатор проектов в г. Мурманск
Ронжин С. В.	Ведущий специалист
Рыбкина Г. И.	Технический редактор
Липинская Н.С.	Ведущий специалист
Скворцова Е.А.	Зам. главного инженера, начальник отдела ЭОП
Скроба Ю.А.	Ведущий специалист
Тарбеева А. М.	Ведущий специалист, к.г.н.
Шахин Д. А.	Начальник отдела ИЭИ и ОССОС, к.б.н.
Якунин С.А.	Ведущий специалист
Ястребова И.А.	Специалист

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 6 of 74		

## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ШГКМ	Штокмановское газоконденсатное месторождение
ВОЛС	волоконно-оптическая линия связи
ГСМ	горюче-смазочные материалы
ДУА	дистанционно управляемый аппарат
ИСУБ	интегрированная система управления и безопасности
КИП	контрольно-измерительный прибор
ММБИ	Мурманский морской биологический институт Кольского научного центра Российской академии наук
МРОТ	минимальный размер оплаты труда
МСОП	Международный союз охраны природы и природных ресурсов
МТ	морской трубопровод
МЭГ	моноэтиленгликоль
НДС	нормативно допустимый сброс
НИС	научно-исследовательское судно
НКПР	нижний концентрационный предел рассеивания
НУ	нефтяные углеводороды
ОВКВ	отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха
ОБУВ	ориентировочно безопасный уровень воздействия
ПАУ	полиароматические углеводороды
ПАЛ	План ликвидации аварий
ПДВ	предельно допустимый выброс
ПДК	предельно допустимая концентрация
ПНООЛР	Проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение
ПОС	Проект организации строительства
ПУМ	подводный управляющий модуль
ПЭКМ	производственный экологический контроль и мониторинг
РЗУ	рыбозащитное устройство
СБГ	судно большой грузоподъемности
СГС	средне глубинный свод
СОД	средства очистки и диагностики
СМР	строительство-монтажные работы
FPU	Floating Production Unit / Технологическое судно
ТЭГ	триэтиленгликоль
УКВ-диапазон	диапазон ультракоротких волн
ФБ	фактор беспокойства
ШТР	шлангокабели, трубопроводы и райзеры
FLET	FlowLine End Termination / оконечное устройство подводного трубопровода
OPF	Onshore Production Facility / береговой производственный объект
PLEM	PipeLine End Manifold / оконечный манифольд морского трубопровода
RMM	Riser Manifold Module / модуль райзерного манифольда
TRB	Trunkline Riser Base / устройство подключения райзеров к морскому трубопроводу
TDP	Touch Down Point / точка приземления

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 7 of 74		

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ .....</b>	<b>5</b>
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ .....</b>	<b>6</b>
<b>СОДЕРЖАНИЕ.....</b>	<b>7</b>
Введение .....	9
<b>1 Основные технические решения.....</b>	<b>10</b>
1.1 Морской двухниточный трубопровод.....	10
1.2 Волоконно-оптическая линия связи.....	12
1.3 Парк судов для строительства морского двухниточного трубопровода и ВОЛС .....	13
<b>2 Оценка воздействия на атмосферный воздух .....</b>	<b>16</b>
2.1 Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе работ.....	16
2.2 Воздействие объекта на атмосферный воздух и характеристика источников выброса загрязняющих веществ .....	16
2.3 Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ от выбросов объекта .....	17
2.4 Оценка трансграничного воздействия.....	18
2.5 Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу .....	18
Выводы.....	19
<b>3 Оценка воздействия на морскую среду .....</b>	<b>21</b>
3.1 Источники и виды воздействия .....	21
3.2 Оценка воздействия на морскую среду в период строительства .....	21
3.3 Оценка воздействия на морскую среду в период эксплуатации.....	25
3.4 Мероприятия по рациональному использованию и охране морской среды.....	25
Выводы.....	25
<b>4 Оценка воздействия на окружающую среду при обращении с отходами производства и потребления.....</b>	<b>27</b>
4.1 Характеристика объекта как источника образования отходов.....	27
4.2 Определение уровня воздействия образующихся отходов на окружающую среду .....	28
4.3 Порядок обращения с отходами .....	28
4.4 Мероприятия при обращении с отходами, обеспечивающие допустимость ожидаемого воздействия .....	29
Выводы.....	31
<b>5 Оценка воздействия на геологическую среду.....</b>	<b>32</b>
5.1 Источники и виды воздействия .....	32
5.2 Оценка воздействия на геологическую среду в период строительства.....	32
5.3 Оценка воздействия на геологическую среду в период эксплуатации .....	34
5.4 Мероприятия по охране геологической среды .....	35
Выводы.....	36
<b>6 Оценка воздействия на биологические ресурсы .....</b>	<b>37</b>
6.1 Источники и виды воздействия .....	37
6.2 Оценка воздействия на морскую биоту в период строительства .....	37

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 8 of 74		

6.3	Оценка воздействия на морскую биоту в период эксплуатации.....	39
6.4	Оценка негативного воздействия и расчет ущерба, наносимого рыбному хозяйству и морским биоресурсам .....	40
6.5	Оценка ущерба, наносимого орнитофауне .....	40
6.6	Мероприятия по охране морских биологических ресурсов .....	41
	Выводы.....	42
7	Оценка воздействия на окружающую среду шума и других видов физических факторов.....	43
7.1	Воздействие шума .....	43
7.2	Воздействие вибрации.....	44
7.3	Воздействие теплового излучения .....	45
7.4	Воздействие электромагнитного излучения .....	45
7.5	Воздействие ионизирующего излучения.....	45
7.6	Мероприятия по снижению уровня воздействия на окружающую среду физических факторов ..	45
	Выводы.....	46
8	Оценка воздействия на особо охраняемые природные территории .....	47
9	Воздействие на социально-экономические условия .....	49
10	Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций .....	52
10.1	Анализ риска аварийных ситуаций .....	52
10.2	Ликвидация и локализация аварийных ситуаций.....	55
11	Программа производственного экологического контроля и мониторинга.....	59
11.1	Виды и этапность мониторинга .....	59
11.2	Фоновый (предстроительный) мониторинг .....	59
11.3	Производственный экологический контроль.....	60
11.4	Производственный экологический мониторинг .....	60
11.4.1	Мониторинг морских вод и льдов .....	62
11.4.2	Мониторинг донных отложений и литодинамические наблюдения .....	64
11.4.3	Мониторинг морских биоресурсов .....	64
11.4.4	Мониторинг геодинамических процессов .....	68
11.5	Аварийно-оперативный мониторинг .....	70
11.6	Регламент мониторинга.....	70
11.7	Представление результатов мониторинга .....	72
12	Перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат .....	73
	Заключение .....	74

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 9 of 74		

## ВВЕДЕНИЕ

Морская часть проекта комплексного освоения Штокмановского газоконденсатного месторождения (ШГКМ) в Баренцевом море включает обустройство подводного добывчного комплекса на месторождении, прокладку подводных трубопроводов для подачи газа на берег и прокладку волоконно-оптической линии связи (ВОЛС). Район выхода трубопровода на берег – губа Опасова на Териберском полуострове (Кольский район Мурманской области).

Штокмановское газоконденсатное месторождение (ШГКМ), расположено в центральной части Баренцева моря, в 650 км к северо-востоку от Мурманска, 920 км к северо-востоку от Архангельска и в 290 км к западу от архипелага Новая Земля.

Отчет содержит результаты оценки воздействия на окружающую среду при строительстве и эксплуатации подводного участка морского двухниточного трубопровода и волоконно-оптической линии связи. Отчет разработан ООО «ФРЭКОМ» в соответствии с контрактом от 01 марта 2009 г. № СОМ-0910-055 с компанией «Штокман Девелопмент АГ».

Оценка воздействия и разработка комплекса природоохранных мероприятий выполнены на основе технических и технологических решений, представленных в проектной документации «Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок» и «Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок».

Морской двухниточный трубопровод с постоянным внутренним диаметром 34 дюйма предназначен для транспортировки осущенного двухфазного потока (газ и газовый конденсат) от Штокмановского месторождения до выхода на берег в точкестыковки с береговым участком трубопровода и далее к береговым производственным объектам, которые планируется построить в районе пос. Териберка. Трубопровод включает две 36-дюймовых нитки, длина подводного участка каждой нитки – около 550 км, и сухопутного – 8 км (суммарная длина обеих ниток – около 1116 км). Район выхода трубопровода на берег – губа Опасова.

Волоконно-оптическая линия связи необходима для передачи данных и голосовой связи между береговыми производственными объектами (ОРП) в Териберке и технологическим судном (FPU) на Штокмановском месторождении.

В процессе обобщения и анализа имеющихся материалов были поставлены и решены следующие основные задачи:

- оценка воздействия на окружающую среду вдоль трассы прокладываемого морского двухниточного трубопровода и волоконно-оптической линии связи;
- разработка мероприятий по минимизации негативного влияния на окружающую природную среду;
- экономическая оценка природоохранных мероприятий, обеспечивающих соблюдение законодательных и нормативных требований в области природопользования, охраны окружающей среды и защиты населения.

Оценка воздействия на окружающую среду выполнена с учетом международных правовых документов, ратифицированных Российской Федерацией, и в соответствии с действующими законодательными актами и нормативно-методическими документами Российской Федерации.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 10 of 74		

## 1 ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ

### 1.1 Морской двухниточный трубопровод

Морская часть проекта комплексного освоения ШГКМ в Баренцевом море включает обустройство подводного добывчного комплекса на месторождении, прокладку подводных трубопроводов (для подачи газа на берег) и волоконно-оптической линии связи (ВОЛС). Район выхода трубопровода на берег – губа Опасова на Териберском полуострове (Кольский район Мурманской области). Обустройство Штокмановского месторождения включает использование подводного добывчного комплекса и технологического судна (FPU).

Продукция скважины поступает через подводные трубопроводы и гибкие райзеры к верхним строениям FPU. На технологическом судне будут происходить следующие основные технологические процессы: разделение флюида на газ и конденсат, осушка газа, компримирование газа, обработка конденсата. Газ из линий компримирования направляется к одному из двух 36-дюймовых магистральных трубопроводов.

Трасса подводного трубопровода служит связующим звеном между подводным добывчным комплексом ШГКМ и береговыми объектами в районе пос. Териберка. В пределах морского участка по дну Баренцева моря подводный трубопровод будет проходить через Центральную котловину, склоны Мурманской банки, затем по дну губы Опасова до выхода на берег (рисунок 1.1-1).

Морской двухниточный трубопровод включает две 36-дюймовых нитки, длина подводного участка каждой нитки – около 550 км, и сухопутного — 8 км (суммарная длина обеих ниток – около 1116 км).

Морской двухниточный трубопровод с постоянным внутренним диаметром 34 дюйма (наружный диаметр – 36 дюймов) будет транспортировать осущененный двухфазный поток (газ и газовый конденсат) от Штокмановского месторождения до выхода на берег в точке стыковки с береговым участком трубопровода и далее к береговым объектам в пос. Териберка. Система морского трубопровода включает средства очистки и диагностики, в т. ч. камеру запуска и приема средств очистки и диагностики (СОД). В процессе эксплуатации СОД используются только для целей инспекции.

#### Укладка морского двухниточного трубопровода

Укладка морского двухниточного трубопровода будет выполняться со стандартного трубоукладочного судна с использованием S-образной схемы укладки, которое будет позиционироваться динамически.

Монтаж начнется с участка выхода на берег, и укладка труб будет продолжаться в течение летних сезонов, чтобы завершить укладку каждой нитки на участке Штокмановского месторождения.

Выход на берег в губе Опасова будет выполнен с использованием типовых методов укладки и оборудования. Ниже представлена общая последовательность указанных действий:

- установка линейной системы лебедки с анкерной системой на небольшом расстоянии от берега. Она состоит из двух лебедок на усилие 300 т каждая и анкерных креплений;
- заблаговременная подготовка траншеи в морском дне так, чтобы верхняя образующая трубы находилась на 1,5 м ниже уровня морского дна;
- сборка трубопровода на судне, находящегося примерно в 1 км от берега, секция за секцией, после чего трубопровод будет протягиваться лебедкой к береговой зоне;
- основная укладка трубопровода, после выхода оголовка на берег, по направлению к Штокмановскому месторождению и засыпка траншеи;
- подключение сухопутного участка двухниточного трубопровода к подводному на участке выхода трубопровода на берег.

В качестве опор трубопроводов для уменьшения длины свободных пролетов будут использоваться насыпи из скальной породы с целью подавления вибраций, вызванных вихреобразованием, обеспечения возможности расширения и предотвращения потери устойчивости при поперечном изгибе.

Объем породы, необходимый для восточной нитки трубопровода до и после укладки составляет 436 000 м<sup>3</sup>. Общий объем скальной породы, необходимый для обеих ниток (восточной и западной), оценивается в 872 000 м<sup>3</sup>.



Рисунок 1.1-1. Общий вид трассы морского двухниточного трубопровода

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 12 of 74		

### *Концевой манифольд подводного трубопровода*

Концевой манифольд подводного трубопровода (PLEM) является подводной модульной конструкцией, устанавливаемой на морском конце каждой нитки трубопровода внешним диаметром 36". Он обеспечивает передачу отгружаемой газоконденсатной смеси от опорной плиты райзеров в подводный участок трубопровода, а также выполнение операций по очистке и внутритрубной диагностике трубопровода.

Учитывая, что PLEM постоянно находится в морской воде, его наружные поверхности защищены от коррозии сочетанием антикоррозионных покрытий и катодной защиты с использованием расходуемых алюминиево-цинково-индиевых (Al-Zn-In) анодов. Для всех элементов PLEM предусмотрены также соответствующие припуски на коррозию, выбранные с учетом опыта эксплуатации аналогичных конструкций. Эксплуатационный ресурс для PLEM Штокмановского месторождения составляет 50 лет.

#### *Камера запуска/приема СОД*

Модуль камеры СОД не является постоянной частью PLEM и имеет две модификации: одна модификация для проведения пуско-наладочных работ, вторая – для обеспечения работоспособности трубопровода в процессе эксплуатации.

Модуль представляет собой пространственную конструкцию, в которой размещены коллектор диаметром 36 дюймов, трубная обвязка малого проходного сечения в комплекте с отсекающими и запорными клапанами.

Сверху модуля установлена решетчатая панель для защиты уязвимых трубопроводов малого диаметра, клапанов, сигнальных устройств от падающих предметов. В решетке имеются проемы для доступа подводного аппарата к необходимому оборудованию и устройствам.

Для Штокмановского трубопровода будут изготовлены два взаимозаменяемых модуля камеры СОД, и использоваться они будут один раз в 5-10 лет.

#### *Подключение к трубопроводу*

Концевые манифольды непосредственно присоединены к двухниточным трубопроводам без использования трубных компенсаторов. Поэтому конструкция PLEM выполнена таким образом, что присоединенные к трубопроводу модули имеют возможность скользить по фундаментной конструкции совместно с трубопроводом при его температурном расширении/скатии, которое оценивается равным  $\pm 0,2$  м.

Стыковка модулей в единый блок PLEM и пристыковка трубных отводов осуществляется с помощью специальных подводных соединителей. Основные типы соединителей способны обеспечить зону захвата 0,5 градуса по наклону и по направлению (несоосность).

## **1.2 Волоконно-оптическая линия связи**

Волоконно-оптическая линия связи (ВОЛС) необходима для передачи данных и голосовой связи между береговым производственным объектом (ОПФ) в Териберке и технологическими судами (FPU) на Штокмановском месторождении. На протяжении Фазы 1 на Штокмановском газоконденсатном месторождении предполагается установить одно FPU. В конструкции ВОЛС предусмотрены соединения со вторым и третьим FPU, которые будут установлены на последующих фазах.

Линия волоконно-оптической связи представляет собой волоконную систему телекоммуникационной передачи, включающую подводную оконечную кабельную арматуру, которая обеспечивает мультиплексирование с разделением по длине волн. Каждая длина волн системы должна проводить данные с номинальной скоростью 10 Гбит/сек. Абонентская нагрузка должна мультиплексироваться в эти длины волн при помощи оборудования для временного уплотнения с ответвлением каналов с тем, чтобы обеспечить интерфейсы с абонентской линией на уровнях плезиосинхронной цифровой иерархии и синхронной цифровой иерархии, в то время как оборудование многоцелевого мультиплексирования должно обеспечивать интерфейсы для передачи данных двухжильным телефоном и последовательной передачи данных.

Трассы двух ниток ВОЛС должны оставаться в пределах ширины разведенного коридора и геотехнического пробного режима морских трубопроводов. Ширина основной части коридора составляет от 1200 до 1600 м.

Конфигурация ВОЛС следующая: непрерывная петля (система кольцевой защиты) от сервисного колодца одного кабеля, к плавучей платформе и обратно ко второму сервисному колодцу. На большей

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 13 of 74		

части трассы между берегом и FPU две нитки ВОЛС проходят параллельно в непосредственной близи от двухниточного трубопровода и укладываются на расстоянии 250 метров друг от друга.

#### *Заглубление кабеля*

Интенсивность рыболовства в южной части Баренцева моря является одной из самых высоких в мире. Расположение ВОЛС таково, что на большей части трассы рыболовная активность будет представлять угрозу для кабеля.

Мощность рыболовных судов и масса используемых траловых систем таковы, что даже ВОЛС с усиленным бронированием не смогла бы выдержать воздействия трала или зацепления рыболовным снаряжением.

Поэтому ВОЛС должны быть заглублены. Номинальная необходимая глубина заглубления составляет 1 метр. На мелководье губы Опасова для защиты от внешних воздействий предполагается установка стального кабеля.

#### **1.3 Парк судов для строительства морского двухниточного трубопровода и ВОЛС**

Для каждого из видов работ по строительству морского трубопровода и ВОЛС необходим определенный тип и состав судов. Описание установочных и вспомогательных судов приводится в соответствии с Планом морских операций (ПМО). В ПМО представлен типовой состав парка судов для каждого из указанных видов работ. Точный состав и количество судов будут дополнительно проработаны и подробно указаны подрядчиком по строительным работам. Указанные суда являются действующими типовыми судами, годными для данного вида работ и приведены для информации. Так как подобные суда доступны в большом количестве в монтажных компаниях по всему миру, подрядчик выберет необходимые для проекта суда, основываясь на таких критериях как: время мобилизации, стоимость и технические предпочтения. Выбор судов носит рекомендательный характер и не расценивается как утвержденная информация.

В таблице 1.3-1. Приведен совмещенный перечень судов и продолжительность их работы при строительстве морского двухниточного трубопровода и ВОЛС.

Shtokman Development AG	FRECOM Ltd	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду		Rev. 00 Status : AFD
		Page 14 of 74

Таблица 1.3-1. Совмещенный перечень судов и продолжительность их работы при строительстве морского двухниточного трубопровода и ВОЛС

Судно	1 сезон (-3год)		2 сезон (-2 год)		3 сезон (-1 год)		4 сезон (0 год)		примечание
	Кол-во судов	Дни	Кол-во судов	Дни	Кол-во судов	Дни	Кол-во судов	Дни	
<b>Морской двухниточный трубопровод</b>									
Судно для проведения изысканий перед/во время/после укладки трубопровода и трассы ВОЛС типа «Aergy Viking»	1	160	1	150	2	150	1	150	
Судно/суда для монтажа трубопровода типа Saipem «Castoro Sei»			1	150	2	150	0	0	
Суда для обеспечения укладки трубопровода (трубоукладчики) типа «JG14»			8 (вместе с трубоукладчиком одновременно одна баржа, остальные в транзите)	150	18 (вместе с трубоукладчиком одновременно одна баржа, остальные в транзите)	150	0	0	
Судно/суда для наброски гравия типа «Vlaanderen XX»			1	200	2	175	1	150	Для наброски гравия в 3 сезоне это судно также будет использоваться при строительстве ВОЛС
Судно для строительных работ (судно обеспечения водолазных работ) типа Viking «Nimbas»			1	10	1	50	1	50	
Судно обеспечения ввода в эксплуатацию типа Saipem «Bar Protector»			0	0	1	60	1	60	
Судно для монтажа PLEM типа Hercules			1	30	1	30	0	0	

Shtokman Development AG	FRECOM Ltd	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду		Rev. 00 Status : AFD
		Page 15 of 74

Судно	1 сезон (-3год)		2 сезон (-2 год)		3 сезон (-1 год)		4 сезон (0 год)		примечание
	Кол-во судов	Дни	Кол-во судов	Дни	Кол-во судов	Дни	Кол-во судов	Дни	
<b>ВОЛС</b>									
Судно для подготовки трассы ВОЛС и проверки положения кабеля «как уложено» с гидромониторным оборудованием типа «Adams challenge»			0	0	1	90	1	120	
Сторожевое судно типа Apolo			0	0	1	120			
Судно для укладки ВОЛС типа C.S. Sovereign			0	0	1	120	0	0	
Судно обеспечения водолазных работ типа Viking «Nimbas»			0	0	1	21	0	0	
Траншеекопатель/судно для засыпки траншей в прибрежной зоне			0	0	1	21	0	0	

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 16 of 74		

## 2 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

### 2.1 Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе работ

По данным инженерно-гидрометеорологических изысканий фоновый уровень загрязнения атмосферы в районе ШГКМ характеризуется следующими показателями:

- Концентрация частиц атмосферного аэрозоля размером  $d>0,4$  мкм в  $\text{см}^3$  воздуха составляет в январе-феврале 1,7 – 2,3, в марте-апреле 4,0, в июне-августе 1,4.
- Содержание окиси углерода CO составляет 120-150  $\text{мкг}/\text{м}^3$ . В сезонном ходе максимум отмечается зимой, минимум – летом.
- Содержание метана  $\text{CH}_4$  составляет 1,4  $\text{мг}/\text{м}^3$ , сезонные вариации не выходят за пределы 5-6%.
- Концентрация диоксида серы  $\text{SO}_2$  колеблется в пределах 0,0-3,5  $\text{мкг}/\text{м}^3$  и в среднем составляет 0,5  $\text{мкг}/\text{м}^3$  летом и 1  $\text{мкг}/\text{м}^3$  зимой.
- Концентрация диоксида азота  $\text{NO}_2$  колеблется в пределах 0,0-2  $\text{мкг}/\text{м}^3$ .

Уровень фонового загрязнения атмосферного воздуха в районе трассы подводного участка морского двухниточного трубопровода ШГКМ принят для расчетов (в соответствии с РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы», для населенных пунктов с численностью населения менее 10000 жителей) на уровне нулевых значений.

### 2.2 Воздействие объекта на атмосферный воздух и характеристика источников выброса загрязняющих веществ

Территория, по которой будет проходить подводный участок морского двухниточного трубопровода и ВОЛС ШГКМ, протянулась от центральной части Баренцева моря до губы Опасова Териберского полуострова. Длина подводного участка трассы трубопровода составляет 550 км.

Основным видом воздействия на состояние воздушного бассейна при строительстве подводного участка морского двухниточного трубопровода и ВОЛС является загрязнение атмосферного воздуха выбросами загрязняющих веществ. Источники выбросов располагаются на судах, с которых производится укладка трубопровода и ВОЛС.

Этап укладки трубопровода согласно проектным данным продолжается 4 летних сезона. Летний сезон длится с мая по октябрь. В первый сезон будут проводиться исследования морского дна перед началом укладки трубопровода. Укладка трубопровода начинается во второй сезон с вывода на берег. В третий летний сезон также будут проходить работы по укладке ВОЛС с судов. В четвертый сезон будут проводиться пуско-наладочные работы и испытания трубопровода.

Валовое количество загрязняющих веществ, содержащихся в выхлопных газах судов, представлено в таблице 2.2-1.

**Таблица 2.2-1. Количество загрязняющих веществ, содержащихся в выхлопных газах двигателей судов**

Код	Вещество	Валовый выброс, т/период				
		1 сезон	2 сезон	3 сезон	4 сезон	ИТОГО
330	Диоксид серы	42,591744	203,029164	464,704547	87,752730	798,0782
337	Оксид углерода	279,576576	1332,704256	3050,368307	576,017920	5238,667
301	Диоксид азота	594,624430	2820,095363	6487,752090	1225,118114	11127,59
304	Оксид азота	96,626470	458,265497	1054,259715	199,081693	1808,233
2732	Керосин	197,123328	939,660618	2150,747967	406,137635	3693,67
328	Сажа	66,727066	318,079022	728,037120	137,479277	1250,322

На этапе строительства выбросы загрязняющих веществ в атмосферу производятся при:

- маневрировании установочных и вспомогательных судов ;
- работе морской землечерпалки траншеекопателя;
- работе дизель-генераторов судов для обеспечения электроэнергией оборудования;

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 17 of 74		

- работе двигателей вертолета;
- работе плазменных аппаратов для резки сталей, сварочных постов, шлифовальных станков;
- работах по изоляции монтажных стыков.

В таблице 2.2-2 приведен перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу от источников выбросов за этап укладки без учета валовых выбросов от судов.

**Таблица 2.2-2. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу**

<b>код</b>	<b>вещество наименование</b>	<b>Использ. критерий</b>	<b>значение критерия, мг/м3</b>	<b>Класс опасн ости</b>	<b>Суммарный выброс вещества</b>	
					<b>г/с</b>	<b>т/период</b>
1	2	3	4	5	6	7
0123	Железа оксид	ПДК с/с	0,040000	3	1,9552210	40,241207
0143	Марганец и его соединения	ПДК м/р	0,010000	2	0,0135170	0,240465
0203	Хрома (VI) оксид	ПДК с/с	0,001500	1	0,0294444	0,047691
0301	Азот (IV) оксид (Азота диоксид)	ПДК м/р	0,200000	3	18,3547631	732,247672
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0,400000	3	2,9067548	118,867784
0328	Углерод черный (Сажа)	ПДК м/р	0,150000	3	0,8827056	27,997605
0330	Сера диоксид	ПДК м/р	0,500000	3	9,3788777	391,873592
0333	Сероводород	ПДК м/р	0,008000	2	0,0000000	0,031456
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5,000000	4	18,0983198	522,347355
0342	Фториды газообразные	ПДК м/р	0,020000	2	0,0087130	0,152492
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	0,000001	1	0,0000103	0,000840
1317	Ацетальдегид	ПДК м/р	0,010000	3	0,0004566	0,024656
1325	Формальдегид	ПДК с/с	0,003000	2	0,0942882	7,084176
1555	Уксусная кислота	ПДК м/р	0,200000	3	0,0004882	0,021811
2732	Керосин	ОБУВ	1,200000		4,7144095	135,634334
2754	Углеводороды предельные С12-С19	ПДК м/р	1,000000	4	0,0000000	11,202781
2930	Корунд белый	ОБУВ	0,040000		0,8480000	23,277600
Всего веществ : 17					57,2859692	2011,293518
в том числе твердых : 6					3,7288983	91,805408
жидких/газообразных : 11					53,5570709	1919,488110
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6035	( 2 ) 333 1325					
6039	( 2 ) 330 342					
6043	( 2 ) 330 333					
6204	( 2 ) 301 330					

На этапе эксплуатации подводного участка морского двухниточного трубопровода и ВОЛС ШГКМ Фаза 1 загрязнения атмосферного воздуха не ожидается.

### 2.3 Расчет приземных концентраций загрязняющих веществ от выбросов объекта

Оценка воздействия на окружающую среду загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу от источников загрязнения, произведена путем расчета уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе проведения работ по укладке подводного участка трубопровода и ВОЛС.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx	
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду		Rev. 00	Status : AFD
		Page 18 of 74	

Расчет рассеивания загрязняющих веществ выполнен по программе УПРЗА «Эколог», версия 3.0, разработанной фирмой «Интеграл», г. Санкт-Петербург и согласованной Главной геофизической обсерваторией им. Воейкова.

Расчет приземных концентраций выполнялся на летний режим работы для следующего варианта:

- работы у берега по протягиванию трубопровода на берег (расчетная площадка 14000 x 14000 м с шагом расчета концентраций 500 м).

Данный вариант расчетов выбран из условий максимального набора одновременно работающих источников выбросов.

Характеристики полей максимальных концентраций загрязняющих веществ на этапе строительства приведены в таблице 2.3-1.

**Таблица 2.3-1. Поля максимальных концентраций загрязняющих веществ, создаваемые источниками при строительстве**

Код	Загрязняющие вещества	Источник, дающий наибольший вклад в макс. концентрацию в расчетной точке (%)	Расстояние (м), где достигается концентрация 1,0ПДКм.р	Расстояние (м), где достигается концентрация 0,1ПДКм.р	Расстояние (м), где достигается концентрация 0,05ПДКм.р
2930	Пыль абразивная (корунд белый)	Ист. 6023 – Металлообработка – 100%	750	3680	5790

Расстояние до ближайшего населенного пункта от места выхода трубопровода на берег составляет около 10,5 км (с. Териберка). Из анализа полученных результатов расчета приземных концентраций загрязняющих веществ следует, что в период строительства морского трубопровода и ВОЛС максимальный радиус достижения ПДКм.р. создается по веществу «пыль абразивная» и составляет 750 м. Данное загрязнение может наблюдаться во второй сезон строительства при укладке трубопровода на расстоянии 2 км от берега. Зона влияния 0,05ПДК составляет 5790 м.

Выполненные расчеты показали, что в период строительства подводного участка морского двухниточного трубопровода и ВОЛС источники загрязнения атмосферы носят временный характер, и не будут оказывать значимого влияния на состояние атмосферного воздуха населенных мест.

В период эксплуатации подводного участка морского двухниточного трубопровода и ВОЛС воздействия на атмосферный воздух в рамках штатной эксплуатации не ожидается.

## 2.4 Оценка трансграничного воздействия

Минимальное расстояние от трассы подводного участка трубопровода до границы с Норвегией составляет около 200 км.

Из результатов расчета рассеивания приземных концентраций загрязняющих веществ следует, что концентрации загрязняющих веществ на расстоянии 200 км от трассы трубопровода ниже пределов обнаружения.

Таким образом, при соблюдении проектной технологии трансграничного воздействия на атмосферный воздух при реализации проекта не ожидается.

## 2.5 Мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Основные мероприятия по охране атмосферного воздуха направлены на обеспечение выполнения международных обязательств в области трансграничного загрязнения атмосферного воздуха, а также соблюдения нормативов качества воздуха рабочей зоны и сокращение вредных выбросов в атмосферу до нормативного уровня от всех источников загрязнения на всех стадиях работ.

Значительную часть загрязняющих воздух веществ составляют отработавшие газы судов и дизельных генераторов.

Мероприятия по снижению воздействия на воздушную среду сводятся к следующему:

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 19 of 74		

- все используемые суда должны иметь сертификаты соответствия требованиям МАРПОЛ 73/78 в том числе по содержанию серы в судовом топливе (Приложение VI Конвенции);
- осуществление технического надзора за предотвращением загрязнения атмосферы с судов в соответствии с «Руководством по техническому надзору за предотвращением загрязнения атмосферы с судов» - документом Российского морского регистра судоходства;
- применение герметичных и закрывающихся емкостей для хранения ГСМ;
- для сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу необходимо использовать только исправную технику, прошедшую контроль токсичности отработанных газов; необходим постоянный профилактический осмотр и регулировка топливной аппаратуры дизельной техники для снижения расхода дизтоплива;
- осуществление выбросов дизельных двигателей через патрубки, установленные выше уровня верхней палубы;
- применение гостируемых сортов горючего; техники с оптимальной системой смесеобразования, обеспечивающей полное сгорание топлива.

Для обеспечения качества атмосферного воздуха в рабочей зоне будут выполняться следующие условия:

- использование оборудования и аппаратуры, стойких к сульфидно-коррозионному растрескиванию;
- для исключения возможности сильного загрязнения нижних слоев атмосферы при неблагоприятных метеорологических условиях (штили, устойчивые инверсии температуры воздуха) рекомендуется проведение работ с возможным минимальным использованием технических средств.

При наступлении неблагоприятных метеорологических условий, при которых происходит накопление вредных веществ в приземном слое атмосферы, и при наличии службы оповещения Госкомгидромета необходимо проводить сокращение выбросов. Такими метеоусловиями, способствующими опасному накоплению промышленных выбросов в приземном слое атмосферы, являются туманы, штили, приземные и приподнятые инверсии.

Для обеспечения качества воздуха рабочей зоны в период НМУ рекомендуется:

- отказ от проводимых продувок и чисток технологических аппаратов и емкостей;
- запрещение работы оборудования на форсированном режиме;
- запрещение ремонтных работ, связанных с повышенным выделением вредных веществ в атмосферу;
- усиление контроля за герметичностью оборудования и других источников выделения.

## **Выводы**

Работы по укладке подводного участка морского двухниточного трубопровода и ВОЛС будут сопровождаться поступлением в атмосферу 17 загрязняющих веществ, суммарная мощность выброса которых составит: 57,3 г/с, валовый выброс – 2011,3 т/период (без учета судов):

- азота диоксид – 732,2 тонн;
- углерод оксид – 522,3 тонн;
- сера диоксид – 391,9 тонн;
- азота оксид – 118,9 тонн;
- керосин – 135,6 тонн;
- железа оксид – 40,2 тонн.

Максимальные выбросы от судов составят 23916,6 т/период, из них:

- диоксид серы – 798,1 тонн;

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 20 of 74		

- оксид углерода – 5238,7тонн;
- диоксид азота – 11127,6тонн;
- оксид азота – 1808,2тонн;
- керосин – 3693,7 тонн;
- сажа – 1250,3 тонн.

При эксплуатации подводного участка морского двухниточного трубопровода поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух не ожидается.

Из анализа полученных результатов расчета приземных концентраций загрязняющих веществ следует, что в период укладки морского двухниточного трубопровода и ВОЛС максимальный радиус достижения ПДКм.р. создается по пыли абразивной и составляет 750 м. Зона влияния 0,05ПДК составляет 5790 м.

Работы по укладке трубопровода и ВОЛС носят временный характер, и при соблюдении природоохранных мероприятий выбросы загрязняющих веществ не повлекут за собой ухудшения качества атмосферного воздуха.

При соблюдении проектной технологии трансграничного воздействия на атмосферный воздух при реализации проекта не будет.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 21 of 74		

### 3 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МОРСКУЮ СРЕДУ

#### 3.1 Источники и виды воздействия

Основное воздействие на морскую среду будет оказано в период строительства. В этот период на всем протяжении участка строительства основными источниками воздействия на водную среду являются:

- забор морской воды для производственных и хозяйствственно-бытовых целей (все типы судов);
- сброс нормативно-очищенных хозяйствственно-бытовых и технических вод (все типы судов);
- дноуглубительные работы при разработке траншеи для прокладки трубопровода и ВОЛС (воздействие на морскую среду связано с временным перемещением донного грунта, с повышением мутности и осаждением изъятого грунта на дно);
- укладка трубопроводов и ВОК на дно (взмучивание);
- работы по отсыпке гравия на дно для обеспечения устойчивости трубопровода (воздействие связано с повышением мутности);
- забор морской воды для гидравлических испытаний трубопроводов;
- сброс морской воды после гидравлических испытаний трубопроводов.

#### 3.2 Оценка воздействия на морскую среду в период строительства

##### **Водопотребление и водоотведение**

В процессе строительства морского участка трубопровода будут использоваться суда различного назначения, такие как: исследовательские; трубоукладочные; судно для укладки ВОЛС; суда для наброски скального грунта, суда-трубоходы и другие суда, обеспечивающие строительство.

В период строительства вода используется водопотребителями для хозяйствственно-питьевых нужд персонала, занятого в выполнении работ, а также в системах охлаждения судовых механизмов. Для целей охлаждения используется морская забортная вода без ее дополнительной подготовки.

Суда, осуществляющие строительные работы, имеют собственные системы обеспечения жизнедеятельности персонала. Для получения пресной воды на каждом судне имеются соответствующие системы, отвечающие санитарным и гигиеническим требованиям (баки хранения воды, опреснительные и обеззараживающие установки). Объемы потребления пресной питьевой воды для каждого судна определяются его техническими параметрами, с учетом количества персонала, режима работы, принимая во внимание нормы для морских судов.

Качество питьевой воды по основным показателям должно соответствовать требованиям СанПиН 2.1.4.1074-01 "Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. Гигиенические требования к обеспечению безопасности систем горячего водоснабжения".

Общий расчетный объем водопотребления на хозяйствственно-питьевые нужды для судов на период строительства морского двухниточного трубопровода и ВОЛС составит 55 588,95 м<sup>3</sup>.

В период строительства на судах образуются следующие категории стоков:

- хозяйствственно-бытовые сточные воды;
- нефтесодержащие (льяльные) сточные воды;
- воды от систем охлаждения механизмов.

В целях охраны окружающей среды от загрязнения на каждом судне предусмотрены сточные системы, обеспечивающие утилизацию всех образующихся на судах стоков или их временное накопление. Организация работ по сбору, очистке, передаче сточных вод на специализированные суда или береговые приемные устройства осуществляется судовладельцами на основании договоров аренды.

Установки для очистки и обеззараживания бытовых сточных вод должны обеспечивать следующую степень очистки сточных вод (в соответствии с «Санитарными правилами для морских судов СССР»):

- коли-индекс - не более 1000;
- количество взвешенных веществ - не более 50 мг/л;

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: XXXXXXXXXXXXXXXXXX
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 22 of 74		

- биохимическое потребление кислорода (БПК<sub>5</sub>) - 50 мг/л;
- количество остаточного хлора в сбрасываемых водах - не более 5 мг/л.

Для сбора, очистки и отведения стоков на каждом судне имеются соответствующие системы, отвечающие требованиям международной конвенции МАРПОЛ 73/78.

Бытовые сточные воды судна собираются и направляются в накопительную емкость, после чего подаются на очистные сооружения и/или, по мере заполнения емкостей, вывозятся на береговые очистные сооружения, предназначенные для очистки данного вида стоков (сдача в порту). В соответствии с Приложением IV МАРПОЛ 73/78 сброс обеззараженных сточных вод должен осуществляться на расстоянии более 3 морских миль от ближайшего берега.

Расчетный объем образования хозяйствственно-бытовых сточных вод за период строительства морского двухниточного трубопровода и ВОЛС равен объему водопотребления и составляет 55 588,95 м<sup>3</sup>, в том числе: за 1-ый сезон - 1 440 м<sup>3</sup>, за 2-й сезон - 15 060 м<sup>3</sup>, за 3-й сезон – 33 540,45 м<sup>3</sup>, за 4-й сезон – 5 548,5 м<sup>3</sup>.

Нефтесодержащие воды сточные воды образуются при утечках из труб и арматуры, проливах нефтепродуктов при ремонте оборудования, пропусках топлива и масла через сальники механизмов.

Количество льяльных нефтесодержащих вод, образующихся на судне, зависит от мощности двигателя, его технического состояния, водоизмещения судна и режима работы.

Расчетный объем образования нефтесодержащих сточных вод за 1-ый сезон строительства составит 659,83 м<sup>3</sup>, за 2-й сезон – 7825,43 м<sup>3</sup>, за 3-й сезон – 17839,73 м<sup>3</sup>, за 4-й сезон – 1979,19 м<sup>3</sup>. Общий объем образования нефтесодержащих стоков на период строительства составит 28 304,18 м<sup>3</sup>.

Все суда оборудованы локальными очистными сооружениями, отвечающими требованиям МАРПОЛ 73/78, и/или оснащены специальными емкостями для сбора сточных вод. Собранные стоки проходят очистку на нефтесепараторах и затем сбрасываются за борт с соблюдением требований МАРПОЛ (брос нефти или нефтесодержащих смесей с судов возможен при одновременном соблюдении ряда условий, в том числе: если содержание нефти в стоке без его разбавления не превышает 15 миллионный долей; судно находится на расстоянии более 12 морских миль от ближайшего берега), либо хранятся в специальных емкостях с последующей сдачей на береговые очистные сооружения, для обезвреживания и утилизации.

В соответствии с требованиями международной конвенции МАРПОЛ 73/78 суда, задействованные для выполнения работ, будут иметь сертификаты на все системы водопользования, включая системы очистки сточных вод. В данных документах подтверждается соответствие природоохранного оборудования предъявляемым требованиям к охране окружающей среды для хозяйствственно-бытовых, нефтесодержащих и других сточных вод. Системы очистки сточных вод на судах обеспечат качество очистки до требований, установленных МАРПОЛ 73/78 и другими нормативными правовыми документами.

Морская забортная вода используется также в системах охлаждения судовых механизмов, при этом контакты с загрязняющими веществами отсутствуют. Объемы потребления морской воды для систем охлаждения определяются техническими характеристиками оборудования, находящегося на каждом плавсредстве.

### **Строительство морского двухниточного трубопровода и ВОЛС**

Разработка и обратная засыпка траншей, а также работы по выравниванию морского дна (отсыпка щебнем) сопровождаются загрязнением морской среды взвешенными веществами. Во время этих работ будут образовываться шлейфы мутности с повышенным содержанием взвешенных веществ.

В соответствии с «Методикой по расчету платы за загрязнение акваторий морей и поверхностных водоемов, являющихся федеральной собственностью РФ при производстве работ, связанных с перемещением и изъятием донных грунтов, добычей нерудных материалов из подводных карьеров и захоронением грунтов в подводных отвалах» (утверждена Государственным комитетом Российской Федерации по охране окружающей среды 29.04.1999г.) была рассчитана масса частиц грунта, переходящая во взвешенное состояние при проведении дноуглубительных работ гидромеханизированным и механическим способом, а также подсыпке дополнительного материала для обеспечения устойчивости трубопровода.

Для оценки воздействия морских строительных работ на водную среду и биоту были проведены прогнозные расчеты (методом математического моделирования) распространения взвешенных веществ

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 23 of 74		

в морской среде при строительстве морского двухниточного трубопровода и ВОЛС от губы Опасова до Штокмановского месторождения для следующих работ:

- Строительные работы на глубоководном участке трассы трубопровода;
- Строительство трубопровода в прибрежной зоне;
- Строительные работы при укладке ВОЛС.

Данные моделирования приведены в отчете «Математическое моделирование распространения взвешенных веществ в морской среде при строительстве морского двухниточного трубопровода и ВОЛС», 2009 г.

Моделирование распространения взвешенных веществ в морской среде во время дноуглубительных работ имеет своей целью: а) определить характер и зоны влияния на морскую среду (качество морских вод и состояние морского дна); б) получить набор расчетных параметров, которые могут быть использованы в дальнейшем в качестве исходных данных для оценки ущерба морским биоресурсам.

#### *Строительные работы на глубоководном участке трассы трубопровода*

При укладке трубопровода на участках неровного дна будут образовываться свободные пролеты. В таких случаях, когда трубопровод будет испытывать недопустимые напряжения или вибрации, предусмотрено выполнение работ по корректировке свободных пролетов, подсыпке дополнительного материала и обеспечению устойчивости трубопроводов.

В целях приведения конструкций в соответствие с проектными данными корректировку свободных пролетов предполагается выполнять как до, так и после укладки трубопровода. Для корректировки свободных пролетов предусмотрено использовать опоры из гравийно-щебеночного материала расчетной крупности.

Воздействие на морскую среду в процессе сооружения гравийно-щебеночных опор для подводного трубопровода будет связано со взмучиванием донных грунтов и распространением взвешенных веществ в зоне проведения работ.

Образовавшееся во время сброса облако, загрязненное взвешенными веществами, дрейфует в соответствии с направлением и величиной скорости течений. Морские течения – основной фактор, влияющий на перенос взвешенных веществ, попадающих в море. Изменчивость скорости течения в районе характеризуется различными временными масштабами: приливным (суточным), синоптическим (несколько суток), сезонным и межгодовым. Моделирование распространения взвесей выполнено с учетом расчетных параметров течений, полученных с использованием данных наблюдений и методов гидродинамического моделирования.

Моделирование распространения взвешенных веществ в морской воде производилось для всех участков, на которых производится подсыпка гравийного материала.

Анализ результатов расчетов показывает, что максимальное расстояние, на которое распространится взвесь, не превысит 100 м от участков подсыпки щебня. Время существования шлейфов с концентрацией более 100 мг/л не превысит 7 часов.

#### *Строительство трубопровода в прибрежной зоне*

При укладке трубопровода в траншею выполняются дноуглубительные работы по строительству траншеи со стороны моря и со стороны берега с использованием экскаваторов и/или черпаковых земснарядов с плавсредства. Вынутый грунт будет размещаться за бровкой траншеи. Для обратной засыпки будет использоваться привозной гравий.

Результаты моделирования показали, что максимальное расстояния распространения взвешенных веществ в морской воде не превышает 37 м (при рытье траншеи). Время существования шлейфов с концентрацией более 100 мг/л при обратной засыпке траншеи не превысит 26 часов.

#### *Строительные работы при укладке ВОЛС*

В состав подводных работ по монтажу подводного участка ВОЛС входит участок выхода на берег и трасса ВОЛС. Работы по монтажу ВОЛС начинаются после завершения строительных работ на участке выхода на берег в губе Опасова.

Анализ результатов моделирования загрязнения морской воды при прокладке ВОЛС показывает, что максимальное расстояние распространения взвешенных веществ в морской воде не превышает 230 м –

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 24 of 74		

при прокладке ВОЛС в прибрежной зоне. На остальных участках это расстояние оценивается следующим образом:

- участок КП 546.59 – 307.49 – 57 м;
- участок КП 307.49 – 189.39 – 157,9 м;
- участок КП 189.39 – 101.74 – 166,6 м;
- участок КП - 101.74 – 0.0 – 154,6 м.

Время существования шлейфов с концентрацией более 100 мг/л не превысит 8 часов.

Таким образом, можно сделать вывод, что воздействие, которое будет оказано на морскую воду при прокладке трубопровода и ВОЛС, будет кратковременным и локальным.

### **Гидравлические испытания трубопроводов**

Подготовка трубопровода к пуско-наладке включает:

- заполнение водой с вытеснением воздуха и первоначальная очистка от строительного мусора/пыли с помощью СОД (используется временная укладочная головка трубопровода) на стадии подготовки к опрессовке и подводного соединения с PLEM;
- калибровку трубопровода при помощи СОД;
- опрессовку после соединения с PLEM;
- очистку трубопровода от отложений каустической соды;
- вытеснение воды из трубопровода путем пропуска «поезда» СОД с высокой степенью уплотнения от участка выхода на берег до PLEM, при этом оставшаяся в трубопроводе водяная пленка удаляется гликоловыми поршнями в составе «поезда» СОД;
- осушение трубопровода и продувка инертным газом (азотом) в целях устранения риска воспламенения при поступлении газа во время проведения запуска трубопровода.

Работы по подготовке к пуско-наладке начинаются после монтажа фундаментной конструкции PLEM и укладки трубопроводов на дно. Один и тот же технологический процесс применяется по отдельности к каждому из 36-дюймовых трубопроводов.

При заполнении трубопровода водой и его калибровке постоянно регистрируются следующие параметры:

- закачанный объем воды;
- давление воды;
- скорость движения поршней СОД;
- местоположение поршней СОД;
- объем закаченных химреагентов.

Ввиду нахождения воды в трубопроводе, ее необходимо предварительно обработать. Для ослабления коррозионных процессов в воду для заполнения трубопровода добавляют ингибиторы коррозии - раскислитель (бисульфат натрия  $\text{NaHCO}_3$  - для удаления из воды растворенного кислорода ( $\text{O}_2$ ) с целью предотвращения окисления стенки трубопровода) и биоцид (каустическая сода -  $\text{NaOH}$ ).

Твердый осадок, образовавшийся в результате использования каустической соды, будет выводиться через временную укладочную головку трубопровода, рассчитанную на прием всех СОД, в районе расположения PLEM. Объем образования осадка зависит от многих факторов: химического состава воды, температуры, давления, длительности пребывания морской воды в трубопроводе и т.п.

Гликоловые поршни будут целиком извлекаться из трубопровода через шланг на сопровождающее судно обеспечения морских работ. Гликоль (МЭГ), использованный для подготовки трубопровода к эксплуатации, будет извлечен для безопасной утилизации/повторного применения, и не будет сбрасываться в окружающую среду.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 25 of 74		

### 3.3 Оценка воздействия на морскую среду в период эксплуатации

При нормальном (безаварийном) режиме эксплуатации трубопроводов прямого негативного воздействия на морскую воду не ожидается.

Состояние морской среды будет контролироваться в соответствии с программой производственного экологического контроля и мониторинга. При выявлении негативных процессов, влияющих на качество морской среды, будут проведены специальные исследования по выявлению причин и разработаны технические и технологические решения для реализации мер по предотвращению негативных последствий и исключения воздействия на морскую среду.

### 3.4 Мероприятия по рациональному использованию и охране морской среды

Для минимизации воздействия на морскую среду и рационального использования водных ресурсов будут приняты следующие природоохранные мероприятия:

- Все суда, задействованные в строительстве морского двухниточного трубопровода и ВОЛС, подлежат нормативным проверкам на соответствие требованиям МАРПОЛ 73/78 до выдачи им разрешения на осуществление работ по Штокмановскому проекту. Они будут иметь необходимые лицензии и разрешение на ведение работ.
- Контроль за сбросом сточных вод и удалением мусора за борт на судах.
- Использование на судах установок очистки хозяйственно-бытовых сточных вод, соответствующих требованиям Российского морского регистра судоходства и сертифицированных соответствующими службами.
- Использование на судах установок очистки нефтесодержащих стоков или накопительных емкостей, соответствующих требованиям Российского морского регистра судоходства и сертифицированных соответствующими службами.
- Строительство траншей и укладка трубопроводов в границах берегового примыкания в строго ограниченной территории, минимально необходимой для проведения строительных работ, при строгом соблюдении проектных решений.
- Забор воды на гидравлические испытания в минимально необходимых объемах и минимальные сроки.
- Оборудование водозаборных сооружений РЗУ и системой фильтрации воды.
- При проведении гидравлических испытаний постоянно контролируются такие показатели, как: объемы и давление закачиваемой воды, скорость движения, объемы используемых химикатов (ингибиторов).
- Гликоль (МЭГ), использованный для подготовки трубопровода к пуско-наладке, извлекается для повторного применения/безопасной утилизации и не сбрасывается в окружающую среду.
- Осадок, образовавшийся в результате использования ингибиторов коррозии, извлекается из полости трубопроводов.
- Проведение регулярных наблюдений (по программе производственного контроля и экологического мониторинга) прибрежной территории, состояния вод и морского дна по трассе трубопроводов.

### Выводы

Рассмотренные в данной главе воздействия на морскую среду позволяют сделать следующие выводы.

1. Основное воздействие на морскую среду будет оказано при строительстве морского двухниточного трубопровода и ВОЛС. Это, прежде всего, связано с проведением дноуглубительных работ по разработке и обратной засыпке траншей, отсыпке щебня на морское дно, заборе воды для промывки и гидравлических испытаний трубопроводов и отведении стоков после гидроиспытаний, движении строительных средств и техники, заборе воды на технические и хозяйствственно-питьевые нужды на морских судах.
2. Максимальное расстояние, на которое распространится взвесь при проведении работ на глубоководном участке, не превысит 100 м от участков подсыпки щебня. Время существования шлейфов с концентрацией более 100 мг/л не превысит 7 часов.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 26 of 74		

3. При прокладке трубопровода в прибрежной части максимальное расстояния распространения взвешенных веществ в морской воде не превышает 37 м. При рытье траншеи концентрации взвешенных веществ в морской воде будут не более 20 мг/л. Время существования шлейфов с концентрацией более 100 мг/л при обратной засыпке траншеи не превысит 26 часов.
4. Анализ результатов моделирования загрязнения морской воды при прокладке ВОЛС показывает, что максимальное расстояние распространения взвешенных веществ в морской воде не превышает 230 м – при прокладке ВОЛС в прибрежной зоне. Время существования шлейфов с концентрацией более 100 мг/л не превысит 8 часов.
5. В период строительства водоснабжение и водоотведение на судах производится согласно регламенту их работы, установленного для каждого судна, а также в соответствии с требованиями МАРПОЛ 73/78 и Морского Регистра судоходства. Все суда будут иметь необходимые лицензии и разрешение на ведение работ и сертификаты, подтверждающие соответствие природоохранного оборудования предъявляемым требованиям к охране окружающей среды для сточных вод.
6. Качество воды, сбрасываемой в водный объект после проведения гидравлических испытаний трубопровода, по своему химическому составу будет соответствовать исходному качеству сырой морской воды.
7. На этапе эксплуатации трубопровода (в штатном режиме) прямых воздействий на морскую среду не ожидается.

Таким образом, воздействие на морскую среду будет максимальным в период строительства морского двухниточного трубопровода и ВОЛС. Оценка воздействия показала, что это воздействие будет кратковременным и локальным. Проектируемые мероприятия по уменьшению уровня воздействия на водные объекты можно оценить как достаточные для минимизации уровня воздействия на морскую среду.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 27 of 74		

## 4 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ

### 4.1 Характеристика объекта как источника образования отходов

Для минимизации негативного воздействия отходов, образующихся при строительстве и эксплуатации морского участка трубопровода на окружающую среду, в материалах ОВОС ставятся и решаются следующие задачи:

- анализ технологических процессов, регламентных работ, работ по строительству с целью выявления источников образования отходов, установления количественных показателей для оценки номенклатуры и объемов образования отходов;
- определение номенклатуры отходов производства и потребления, образующихся на этапе работ по строительству и этапе эксплуатации морского и сухопутного участков трубопровода;
- оценка объемов образования отходов;
- классификация отходов по степени опасности по отношению к окружающей среде;
- подготовка экологически обоснованных решений по организации и обустройству площадок временного накопления отходов;
- принятие экологически обоснованных решений по порядку обращения с отходами.

#### *Период строительства*

В соответствии с календарным планом, строительство морского участка трубопровода и прокладка ВОЛС будет осуществляться в течение четырех летних сезонов, включая один сезон исследований.

По результатам анализа проектных материалов основные технологические процессы, обуславливающие образование отходов, представлены:

- Техническим обслуживанием оборудования, расположенного на судах, в результате чего будут образовываться масла моторные отработанные, обтирочный материал, загрязненный маслами, промасленные фильтры, отработанные, топливные фильтры отработанные, воздушные фильтры отработанные.
- Техническим обслуживанием судна, в результате чего будут образовываться мусор в виде отходов от грузовых операций, нефтесодержащие воды, всплывающая пленка из нефтеуловителей (эксплуатация предварительных сепараторов).
- Прокладкой трубопровода и ВОЛС, в результате чего будут образовываться отработанные сварочные электроды, шлак сварочный, грунт, образовавшийся при проведении землеройных работ, незагрязненный опасными веществами, строительный щебень, потерявший потребительские свойства, лом стальной в кусковой форме незагрязненный (трубы), отходы изолированных проводов и кабелей.
- Жизнедеятельностью рабочих, занятых в работах по строительству морского участка трубопровода и прокладки ВОЛС, в результате чего будут образовываться мусор от бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный), отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйствственно-бытовые стоки, пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные.

Из отходов 3 класса опасности образуются: обтирочный материал, загрязненный маслами (содержание масел более 15%), масла моторные отработанные, топливные фильтры отработанные, промасленные фильтры отработанные, жидкие отходы очистных сооружений (нефтесодержащие воды), всплывающая пленка из нефтеуловителей (бензиноуловителей), отходы негалогенированных органических растворителей и их смеси(отработанный гликоль).

Отходы 4 класса опасности представлены: шлаком сварочным, окалиной, мусором от бытовых помещений организаций, несортированным (исключая крупногабаритный), отходами (осадками) из выгребных ям и хозяйствственно-бытовые стоки, мусором в виде отходов от грузовых операций, фильтрами воздушными отработанными.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 28 of 74		

Отходы 5 класса опасности представлены отходами изолированных проводов и кабелей, ломом стальным в кусковой форме незагрязненным (трубы), грунтом, образовавшимся при проведении землеройных работ, незагрязненным опасными веществами, строительным щебнем, потерявшим потребительские свойства, остатками и огарками стальных сварочных электродов, пищевыми отходами.

#### **Период эксплуатации**

По результатам анализа проектных материалов, при эксплуатации морского участка трубопровода и ВОЛС образование отходов обусловлено жизнедеятельностью персонала по техническому обслуживанию трубопровода.

В рамках настоящей работы не учитываются отходы жизнедеятельности обслуживающего персонала, в связи с тем, что данный персонал будет базироваться в административной зоне, и указанные отходы будут учтены в соответствующей части проекта.

#### **4.2 Определение уровня воздействия образующихся отходов на окружающую среду**

Уровень воздействия отходов на окружающую среду в общем случае определяется их качественно-количественными характеристиками, условиями временного хранения, условиями захоронения, принятыми способами переработки и утилизации.

Поскольку уровень потенциального воздействия отходов определяется их качественно-количественными характеристиками, в качестве основных критериев оценки отдельных видов отходов приняты:

- объем образования;
- класс опасности по отношению к ОПС.

Определение перечня, состава и физико-химических характеристик, обоснование объемов отходов производства, образующихся при строительстве морского участка трубопровода и прокладке ВОЛС, выполнено в соответствии с действующими нормативно-методическими рекомендациями, на основании принятых проектных решений.

Объемы образования основных технологических отходов на стадии строительства морского участка трубопровода и прокладки ВОЛС определены балансовым методом с учетом проектных величин материальных потоков и характеристик используемого оборудования.

Объемы образования отходов потребления на стадии строительства морского участка трубопровода и прокладки ВОЛС определены расчетным методом в соответствии с действующими методиками, и при отсутствии таковых приняты по объектам аналогам.

Класс опасности отходов, внесенных в Федеральный классификационный каталог отходов (ФККО), принят в соответствии с установленными данными. Для отходов, образование которых прогнозируется в период строительства морского участка трубопровода и прокладки ВОЛС, не внесенных в ФККО, класс опасности принят по данным объектов аналогов.

Общее количество отходов, образующееся при строительстве морского участка трубопровода и прокладке ВОЛС, на основании преимущественно расчетов нормативных образований, составит за все четыре периода 143711,063 т.

#### **4.3 Порядок обращения с отходами**

Порядок обработки, хранения и утилизации отходов на арендованных судах, задействованных в строительстве морского участка трубопровода, осуществляется в соответствии с положениями Приложения V к Конвенции МАРПОЛ 73/78.

Согласно «МАРПОЛ 73/78» сброс мусора с морских платформ запрещен, исключая измельченные или размолотые пищевые отходы.

При строительстве морского участка трубопровода и прокладки ВОЛС должен быть предусмотрен раздельный сбор образующихся отходов, что делает возможным повторное использование отдельных компонентов, а также облегчает вывоз и дальнейшую переработку отходов.

Временное хранение отходов необходимо осуществлять, как правило, на специально отведенных и оборудованных площадках на территории объекта. При этом должны быть обеспечены требования ГОСТ 12.1.005-88 к воздуху рабочей зоны в части ПДК вредных веществ и микроклимата помещений.

Shtokman Development AG	FRECOM Ltd	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 29 of 74		

Допускается временное хранение отходов на специальных площадках при соблюдении следующих условий:

- содержание вредных веществ в воздухе промышленной площадки на высоте 2 м от поверхности не должно превышать 30 % ПДК для рабочей зоны;
- должна быть предусмотрена эффективная защита отходов от воздействия атмосферных осадков (сооружение навесов, оснащение накопителей крышками и т.д.);
- открытые площадки должны располагаться в подветренной зоне территории и быть покрыты неразрушимым и непроницаемым для токсичных веществ материалом (асфальтобетоном, полимербетоном, плиткой и т.п.);
- площадки для временного хранения пылящих отходов должны обеспечивать защиту окружающей среды от уноса загрязняющих веществ в атмосферу;
- площадки резервуарного хранения токсичных жидкых отходов должны иметь устройство, предотвращающее разлив отходов в случае аварийной разгерметизации емкостей (поддоны);
- площадка (стационарный склад) временного хранения горючих отходов должна быть оборудована противопожарным инвентарем.

Условия сбора и транспортировки отходов на площадки определяются их качественными и количественными характеристиками, классом токсичности. В таблице 4.3-1 представлены рекомендации и основные требования к площадкам временного хранения отходов при строительстве морского участка трубопровода и прокладке ВОЛС.

**Таблица 4.3-1. Рекомендуемые условия сбора и хранения отходов**

Наименование отхода или группы отходов	Необходимые условия хранения
Жидкие органические отходы: отработанные масла; нефтесодержащие сточные воды; всплывающая нефтесодержащая пленка при очистке сточных вод на сепараторах.	Отработанные масла - в металлической емкости с закрытой крышкой, на поддоне, исключается разлив и контакт с огнем. Нефтесодержащие воды и всплывающая пленка – в герметичных емкостях.
Твердые отходы, загрязненные нефтепродуктами: обтирочный материал, загрязненный маслами; отработанные масляные и топливные фильтры.	В металлическом контейнере с закрытой крышкой
Отходы отработанного гликоля	В герметичной емкости
Мусор от бытовых помещений, фильтры воздушные, шлак сварочный, мусор от грузовых операций, окалина	В контейнерах для мусора
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	На специальных площадках, с гидроизоляционным покрытием, в металлических контейнерах
Отходы изолированных проводов и кабелей Лом стальной в кусковой форме незагрязненный (трубы)	В металлической емкости с закрытой крышкой
Отходы (осадки) из выгребных ям и хозяйственно-бытовые стоки	В металлической емкости с закрытой крышкой
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	В подсобном помещении в холодильной камере для сбора пищевых отходов.

#### **4.4 Мероприятия при обращении с отходами, обеспечивающие допустимость ожидаемого воздействия**

При обращении с отходами при строительстве морского участка трубопровода и прокладке ВОЛС должны соблюдаться действующие экологические, санитарно-эпидемиологические и технологические нормы и правила.

Отходы должны своевременно вывозиться на захоронение и переработку, или вовлекаться во вторичное использование.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 30 of 74		

Раздельный сбор образующихся отходов должен осуществляться преимущественно механизированным способом. Допускается ручная сортировка отходов, при условии соблюдения действующих санитарных норм, экологических требований и правил техники безопасности. Предельный срок содержания образующихся отходов на площадках накопления определяется для каждого вида в соответствии с его свойствами.

Транспортировка отходов должна осуществляться способами, исключающими их потери, создание аварийных ситуаций, причинение вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным и иным объектам.

Основными направлениями ликвидации и переработки твердых промышленных отходов являются сдача на повторное использование и переработку, вывоз на захоронение их на полигонах и санкционированных свалках.

Места и способы накопления отходов должны гарантировать:

- отсутствие или минимизацию влияния отходов на окружающую природную среду;
- недопустимость риска возникновения опасности для здоровья людей, как в результате локального влияния отходов с высокой степенью токсичности, так и в плане возможного ухудшения санитарно-эпидемиологической обстановки за счет неправильного обращения с малотоксичными отходами органического происхождения;
- недоступность хранящихся отходов высоких классов опасности для посторонних лиц;
- сведение к минимуму риска возгорания отходов;
- удобство проведения инвентаризации отходов и контроля за обращением с отходами;
- удобство перегрузки на специализированные суда.

Специальные природоохранные мероприятия, направленные на снижение влияния отходов на состояние окружающей среды, должны предусматривать оснащение механизмов (компрессоров, дизельгенераторов, газотурбогенераторов), использующих ДВС, герметичными поддонами, препятствующими утечке ГСМ, что исключает риск загрязнения окружающей среды (морских вод) нефтепродуктами.

Дополнительные организационные мероприятия включают:

- Размещение (хранение, захоронение) отходов на берегу, согласованных по номенклатуре и объемам в специально предназначенных местах, заранее определенных и согласованных администрацией и контрольно-надзорными органами;
- Передачу отходов высоких классов опасности (на обезвреживание) и отходов, относящихся к вторичным материальным ресурсам (на переработку и утилизацию), согласованных по номенклатуре и объемам, специализированным предприятиям, обладающим соответствующими технологиями, лицензиями и мощностями для приема необходимого объема отходов. Для этого до начала работ необходимо определить соответствующие специализированные организации и установить деловые контакты (заключить рамочный договор, получить гарантинное письмо о наличии необходимых мощностей для приема заявленного объема отходов).
- Назначение приказом по предприятию лиц, ответственных за производственный контроль в области обращения с отходами и разработку соответствующих должностных инструкций;
- Проведение регулярного инструктажа с лицами, ответственными за производственный контроль в области обращения с отходами, по соблюдению требований законодательства Российской Федерации в области обращения с отходами производства и потребления, технике безопасности при обращении с опасными отходами;
- Обучение персонала по специально разработанным программам обращению с опасными отходами, сбору и сортировке отходов;
- Организацию учета образующихся отходов и своевременной передачи их на утилизацию предприятиям, имеющим соответствующие лицензии.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: XXXXXXXXXXXXXXXXXX
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 31 of 74		

## Выходы

Общее количество отходов, образующееся при строительстве морского участка трубопровода и прокладке ВОЛС, на основании преимущественно расчетов нормативных образований, составит за все четыре периода **143711,063 т.** Из них т/период:

- за 1 период строительства – 1028,363,
- за 2 период строительства – 63189,163;
- за 3 период строительства - 76099,416;
- за 4 период строительства - 3394,121.

Из них по классам опасности (т/все периоды строительства):

- отходы I класса опасности - 0,000;
- отходы II класса опасности - 0,000;
- отходы III класса опасности – 34758,471;
- отходы IV класса опасности – 681,079;
- отходы V класса опасности – 108271,513.

Порядок обработки, хранения и утилизации отходов осуществляется в соответствии с МАРПОЛ 73/78. На судах организован раздельный сбор образующихся при проведении работ отходов производства и потребления, что делает возможным повторное использование отдельных компонентов, а также облегчает вывоз и дальнейшую переработку отходов.

Предусмотренные проектом строительства морской части трубопровода и прокладки ВОЛС способы сбора, временного накопления, утилизации, обезвреживания и захоронения отходов обеспечивают выполнение нормативных требований по защите окружающей среды от вредного воздействия отходов производства и потребления и, следовательно, намечаемая деятельность является допустимой.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 32 of 74		

## 5 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ

### 5.1 Источники и виды воздействия

Видами воздействия на геологическую среду в период строительства являются:

- прокладка трубопровода;
- установка концевого манифольда подводного трубопровода (PLEM);
- прокладка ВОЛС.

Источниками воздействия будет строительная техника, используемая для прокладки линейных объектов:

- суда-кабелеукладчики;
- суда, ведущие строительные работы на участке выхода на берег;
- трубоукладочные суда для работы на больших и средних глубинах;
- судно для подсыпки скального грунта (для подводных инженерно-технических работ).

К наиболее значимым видам техногенного воздействия при строительстве подводного трубопровода и ВОЛС относятся следующие:

- геомеханическое воздействие, заключающееся в нарушении донных отложений при строительстве траншей для прокладки трубопроводов и ВОЛС;
- геотемпературное воздействие, связанное с увеличением температур в верхней части разреза при строительстве;
- активизация экзогенных геологических процессов, которая может привести к изменению существующего подводного рельефа и нарушению его устойчивости.

### 5.2 Оценка воздействия на геологическую среду в период строительства

#### *Геомеханическое воздействие*

При рытье траншей, а также при создании насыпей из скальной породы будет происходить кратковременное взмучивание глинистой фракции донных отложений. Кроме того, прокладка трубопроводов может привести к нарушению гидро- и литодинамических условий морского дна, что может повлечь за собой появление незначительных по величине областей размыва и аккумуляции вблизи них. Интенсивность и площадь размыва и аккумуляции зависят от физико-механических свойств донных отложений, от влияния придонных течений.

Морские трубопроводы изготавливаются из толстостенных труб. Толщина трубы определена с учетом следующих нагрузок: внутреннего давления перекачиваемого продукта, внешнего гидростатического давления, воздействия волн и течений, напряженно-деформированного состояния трубопроводов при укладке на дно моря.

Для обеспечения устойчивости трубопровода на дне, где он подвергается воздействию гидродинамических нагрузок со стороны волн и течений, выбрано утяжеляющее бетонное покрытие.

В процессе проектирования был выполнен анализ неровностей морского дна в районе Штокмановского месторождения. На основе выполненного анализа выявлены участки морского двухниточного трубопровода, на которых превышена допустимая длина свободного пролета соответственно для пустого, заполненного и работающего трубопровода. Для этих участков описаны мероприятия по сокращению длины свободных пролетов и рассчитаны необходимые объемы скальной породы для обустройства насыпей.

Для обеспечения устойчивости насыпи из скальной породы при совместном воздействии волнения и течений определен размер кусков породы (щебня) (D50) в насыпи. D50—рассчитанный размер куска породы, при котором половина сухой массы пробы породы приходится на куски размером больше или меньше размера, определенного путем визуальной оценки или сортировки как 50%.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 33 of 74		

Воздействие волнения и течения приводит к возникновению в слое породы сдвигового напряжения. Результаты исследования влияния разных сочетаний волн и течений на результирующее касательное напряжение показали следующее:

- высота насыпи слабо влияет на рассчитанный размер куска породы. Коэффициент запаса по условию устойчивости для определенного размера куска породы D50 = 15 мм практически не меняется в зависимости от высоты насыпи;
- глубина существенно влияет на требуемый размер куска породы (щебня) в насыпи, особенно если она меньше 100 м;
- критический размер куска породы (щебня) D50 составляет 25 мм для глубины 100 м, что является минимальным значением для всего морского участка морского двухниточного трубопровода.

В процессе укладки трубопровода на насыпи произойдет осадка под действием силы тяжести. Осадка насыпи проходит в два этапа: осадка сразу же после сооружения; длительная осадка в результате уплотнения. В процессе укладки трубопровода непосредственно на морское дно без заглубления произойдет самоуглубление под действием силы тяжести и течений в мягкие или очень мягкие глины. При проектировании для каждого случая нагрузки были использованы наихудшие сценарии воздействия течений и волн.

PLEM фиксируется на морском дне посредством четырех самозасасывающихся опор (якорей) фундаментной конструкции, имеющих возможность выравнивания (по наклону)  $\pm 0,5$  градуса. Такое количество опор позволяет регулировать положение PLEM относительно как поперечной, так и продольной осей за счет изменения давления внутри опор во время монтажа.

Окончательная регулировка производится за счет нивелировочной рамы, имеющей четыре регулируемые резьбовые опоры, допускающие изменение ее положения в пределах  $\pm 10$  по наклону, если фундаментная конструкция будет установлена на дно с отклонением от требований спецификации ( $\pm 0,50$ ). Регулировка нивелировочной рамы с использованием резьбовых опор производится на надводном судне с учетом проведенных подводных замеров фактического положения уложенного трубопровода и положения установленного PLEM.

Прокладка ВОЛС осуществляется судами-кабелеукладчиками с использованием подводного плуга для засыпки. В процессе укладки произойдет взмучивание донных отложений при рытье траншеи и ее засыпке.

Таким образом, при проведении проектных расчетов, была обоснована устойчивость и техническая надежность проектируемых сооружений, учтены все необходимые гидро- и литодинамические параметры.

Морские течения – основной фактор, влияющий на перенос взвешенных веществ, попадающих в море при прокладке трубопровода и ВОЛС. Изменчивость скорости течения в районе характеризуется различными временными масштабами: приливным (суточным), синоптическим (несколько суток), сезонным и межгодовым. Моделирование распространения взвесей было выполнено с учетом расчетных параметров течений, полученных с использованием данных наблюдений и методов гидродинамического моделирования.

Наибольшее воздействие на морское дно будет оказано при прокладке трубопровода в прибрежной зоне при рытье траншеи. Результаты моделирования показали, что толщина слоя переотложенных осадков не превысит 100 мм, расстояние распространения осадков не более первых сотен метров.

Таким образом, результаты моделирования распространения взвешенных веществ в морской среде показали, что влияние на рельеф морского дна и характер переноса донных осадков можно считать незначительным.

#### *Геотемпературное воздействие*

Возможность появления новообразований мерзлых пород в кровле грунтового разреза может вызвать следующие сложности:

- появления новой твердой фазы (грунта),
- формирование новых взаимосвязей,

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
		Page 34 of 74

- появление местами воздушных пузырей и солевых карманов.

Наличие многолетнемерзлых пород также может привести к уменьшению прочности, связанной с повышением температуры грунтов в процессе строительства. Принимая во внимание концентрацию порового раствора илистых грунтов на данных глубинах, температура замерзания илистых грунтов составляет  $-2,5^{\circ}\text{C}$ , что позволяет рассматривать грунт как охлажденный (принимая в расчет его минерализацию и температуру воды на дне). Таким образом, при проектировании возможное влияние вечной мерзлоты учитывалось как незначительное.

#### *Активизация опасных природных процессов*

Из факторов, связанных с природой и процессами в земной коре и ее верхней части, наиболее существенным является сейсмичность. Наиболее опасным природным процессом является возможное разжижение грунтов в период сейсмических событий. Развитие в границах площади значительной мощности «слабых грунтов» до 10 метров может являться осложняющим фактором при строительстве промыслового сооружений. Илы и глинистые грунты текучей-текучепластичной консистенции имеют повсеместное распространение на участке работ, где их мощность достигает 5-7 м. Согласно СНиП II-7-81 наличие в разрезе слабых грунтов также ухудшает сейсмогеологические природные свойства разреза (увеличивается на 1 балл).

Учитывая, что в районе строительства могут ожидаться 5-ти балльные сотрясения не чаще, чем 1 раз в 100 лет, сейсмическая опасность при проектировании морского трубопровода рассматривалась, как незначительная.

Наличие мягкой глины может вызвать горизонтальную и вертикальную неустойчивость грунта при установке фундаментов PLEM. Фундаменты PLEM должны в соответствующей степени противостоять всем ожидаемым и расчетным нагрузкам, включая характерные наихудшие сочетания таких нагрузок. При проектировании были учтены следующие типы нагрузок:

- постоянные нагрузки;
- нагрузки от окружающей среды;
- нагрузки при монтаже;
- эксплуатационные нагрузки;
- аварийные нагрузки, такие как падающие грузы, траловые помехи и динамические нагрузки при работе ДУА и др.

Фиксация фундаментной конструкции PLEM на морском дне осуществляется посредством четырех самозасасывающихся опор (якорей). Эксплуатационный ресурс для PLEM Штокмановского месторождения составляет 50 лет.

Таким образом, предусмотренные проектом технико-технологические решения обеспечивают выполнение мероприятий по минимизации воздействия на геологическую среду и ее сохранность.

#### **5.3 Оценка воздействия на геологическую среду в период эксплуатации**

На этапе эксплуатации морского двухниточного трубопровода возможное влияние может быть оказано на рельеф морского дна и характер переноса донных осадков. Установленные на морское дно сооружения окажут весьма незначительное влияние на геолого-геоморфологическую среду при нормальной эксплуатации трубопровода.

К числу потенциально опасных геологических процессов и явлений, исходя из оценки природных условий в пределах площади Штокмановского ГКМ, можно отнести возможность осадки донной поверхности к концу срока эксплуатации. Деформации донной поверхности в результате извлечения флюидов могут привести к формированию мульды оседания и вызвать опускание фундаментов и другие их деформации, подвешивание и изгибание труб, проложенных по дну, что, в свою очередь, может привести к их разрыву с неблагоприятными последствиями. По литературным данным (Козлов, Неизвестнов, 2003; Козлов, 2005) прогибание донной поверхности при эксплуатации ШГКМ может привести через 15-25 лет эксплуатации (в зависимости от объема извлеченных флюидов) к формированию мульды оседания глубиной в центральной части порядка нескольких метров.

Для наблюдения за литодинамическими процессами, процессами возможного оседания, а также сейсмическими явлениями необходимо проведение геодинамического мониторинга в течение всего периода эксплуатации месторождения.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 35 of 74		

В процессе эксплуатации все элементы конструкций подводного трубопровода будут подвергаться различным видам коррозионного воздействия, что необходимо предусматривать на всех стадиях проекта для обеспечения безопасного рабочего состояния каждого элемента в течение его проектного срока службы.

Учитывая, что PLEM постоянно находится в морской воде, его наружные поверхности защищены от коррозии сочетанием антикоррозионных покрытий и катодной защиты с использованием расходуемых алюминиево-цинково-индиевых (Al-Zn-In) анодов. Для всех элементов PLEM предусмотрены также соответствующие припуски на коррозию, выбранные с учетом опыта эксплуатации аналогичных конструкций.

Для линейной части морского двухниточного трубопровода выбрана углеродистая сталь марки DNV 485. При нормальном рабочем давлении продукт сухой, т. е. не содержит свободной воды и, соответственно, не вызывает коррозии. Однако, принимая во внимание возможность отклонений в системе осушки, к требуемой толщине стенки добавлен припуск на коррозию в 1,5 мм. Указанный припуск увеличен вдвое для секций системы двухниточного трубопровода, которые невозможно проверить с помощью интеллектуальных средств диагностики, т.е. для соединительных трубных отводов и трубной обвязки концевого манифольда подводного трубопровода.

Толщина стенки морского двухниточного трубопровода определялась исходя из постоянного внутреннего диаметра 34 дюйма (863,6 мм) с учетом несущей способности к внутреннему давлению (разрыву), коллапса системы и лавинного смятия.

В качестве внешнего антикоррозионного покрытия для морского двухниточного трубопровода (подводный участок) применено:

- битумное покрытие – при рабочей температуре до 45°C;
- трехслойное полипропиленовое антикоррозионное покрытие – при рабочей температуре выше 45°C (до 60°C).

Принятым способом предотвращения внешней коррозии от морской воды является установка катодной защиты с использованием анодов и ограничение тока, требуемого для катодной защиты, посредством нанесения краски на защищаемые металлические поверхности. На морском трубопроводе применяется протекторная электрохимическая защита от коррозии. В качестве протекторов приняты браслетные аноды (Al-Zn-In). Шаг расстановки и размеры протекторов рассчитаны с коэффициентом разрушения для срока службы 50 лет.

Таким образом, воздействие на геологическую среду в период эксплуатации морского трубопровода можно считать допустимым.

#### 5.4 Мероприятия по охране геологической среды

Проектом предусмотрены следующие основные направления деятельности, обеспечивающие охрану геологической среды:

- Защитная конструкция PLEM представляет собой решетчатую панель для защиты уязвимых трубопроводов малого диаметра, кранов и их приводов от падающих предметов. Все модули спроектированы так, что имеется достаточное свободное пространство для доступа управляемого подводного аппарата к каждому соединению.
- Техническое решение конструкции оконечного устройства трубопровода учитывает нагрузки и ограничения, которые будут иметь место во время строительства, установки, инспектирования, ремонта, контроля, технического обслуживания. Также учтены эксплуатационные и функциональные нагрузки, нагрузки связанные с условиями окружающей среды, аварийными ситуациями (воздействие траловой оснастки, падающие предметы).
- Требование к защите подводных конструкций от тралового воздействия является обязательным для конструкций, расположенных за пределами запретной зоны технологического судна (500 метров вокруг технологического судна).
- Защита подводного трубопровода от коррозии, в условиях взаимодействия с морской водой и почвенной средой морского дна, обеспечивается сочетанием краски/покрытия и катодной защиты с учетом особенностей примененных конструкционных материалов.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 36 of 74		

- Для трубопроводов используется толстое 3х-слойное полипропиленовое покрытие, поскольку оно обладает лучшими механическими свойствами по сравнению с полиэтиленом. Особенно это касается поверхностей, соприкасающихся с морским грунтом.

## **Выводы**

Анализ воздействия на геологическую среду при строительстве и эксплуатации морского трубопровода и ВОЛС позволяет сделать следующие выводы:

1. Инженерно-геологические условия трассы трубопровода оцениваются как сложные. Категория сложности определяется такими факторами как: изменчивость и расчлененность рельефа, разногенезисный характер рельефа, мощная толща «слабых грунтов», наличие признаков неотектонической активности и других опасных явлений.
2. В период строительства воздействие на геологическую среду будет оказано при установке на дно фундаментов PLEM, рытье траншей для частичной укладки трубопроводов, укладки оптико-волоконного кабеля, отсыпки щебня на морское дно для обеспечения устойчивости трубопровода. Воздействие это будет кратковременным и локальным, и не окажет значительного воздействия на рельеф морского дна и литодинамические условия.
3. В период эксплуатации к числу потенциально опасных геологических процессов и явлений, исходя из оценки природных условий в пределах трассы трубопровода, можно отнести возможность осадки донной поверхности в районе Штокмановского месторождения к концу срока его эксплуатации.
4. Для наблюдения за реальными литодинамическими процессами вдоль трассы трубопровода целесообразно организовать литомониторинг.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 37 of 74		

## 6 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСЫ

### 6.1 Источники и виды воздействия

Намечаемое строительство морского трубопровода и волоконно-оптической линии связи (ВОЛС) окажет на морских гидробионтов воздействие не только непосредственно в пределах трасс укладки ниток трубопровода и ВОЛС, но и в прилегающих к ним зонах влияния. При этом из-за проявления ряда факторов негативное воздействие может быть как прямым, так и косвенным (опосредованным).

К группе факторов прямого воздействия относят непосредственно гибель гидробионтов при проведении выемки грунта и последующей засыпки траншеи 2-х ниток трубопровода, при подсыпке щебня по трассе трубопровода, при заглублении в морское дно кабеля ВОЛС:

- гибель планктонных организмов в образующемся в толще воды облаке взвеси и при заборе воды для гидроиспытания трубопровода,
- уничтожение бентоса при оседании на дно взвеси, а также при укладке непосредственно на морское дно трубопровода.

Косвенное воздействие связано с различными изменениями абиотических и биотических компонентов среды обитания животных, что в конечном итоге влияет на их распределение, численность и условия воспроизведения. Ведущие формы косвенного воздействия – изъятие и трансформация местообитаний, сокращение площади кормовых угодий, загрязнение окружающей среды, шумовое воздействие судов, нарушение привычных путей ежедневных и сезонных перемещений морских млекопитающих, птиц и рыб, а также само присутствие человека.

Факторы прямого воздействия отличаются большой неустойчивостью, способны быстро нарастать и снижаться, действовать в течение определенных отрезков времени, возникать и исчезать. Напротив, изменение компонентов природной среды зачастую нарастает постепенно, не всегда прогнозируемо и обычно с трудом поддается реверсии. Ряд воздействий может носить кратковременный характер (например, разлив нефтепродуктов, пожары), но последствия воздействий могут прослеживаться длительное время.

Основными видами воздействия на популяции и сообщества животных в процессе строительства морского трубопровода и ВОЛС могут являться:

- полная либо частичная трансформация местообитаний;
- проявление «фактора беспокойства» – эффект присутствия судов и самого человека, шум работающей техники (для морских млекопитающих и птиц);
- непосредственное воздействие на животных, в том числе нерегламентированная добыча животных (браконьерство);
- нарушение трофических, топических и иных связей в зооценозах.

### 6.2 Оценка воздействия на морскую биоту в период строительства

Образующееся в придонном слое повышение мутности морской воды при подготовке траншеи для укладки 2-х ниток трубопровода и кабелей ВОЛС с последующей их засыпкой, при подсыпке гравия для уменьшения свободных пролетов трубопровода, а также при установке якорей трубоукладочного судна окажет определенное воздействие на обитающих здесь морских организмов, однако оно будет точечным и кратковременным.

Кроме того, к источникам возможного воздействия на гидробионтов относится забор морской воды, используемой при гидроиспытаниях трубопровода.

К непредотвращаемым воздействиям на морскую биоту следует отнести:

- забор морской воды для гидроиспытаний трубопровода;
- гибель бентосных организмов при подсыпке местами гравия, при рытье землечерпалкой траншеи с последующей засыпкой после укладки в нее 2-х ниток трубопровода, а также при заглублении в морское дно кабелей ВОЛС и пр.;

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: XXXXXXXXXXXXXXXXXX
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 38 of 74		

- акустические и другие виды воздействий.

Производственные (антропогенные) шумы, как правило, значительно превышают естественные, в том числе и фоновые шумы, генерируемые штормом, которые достигают в диапазоне 10-15000 Гц обычно 75-80 дБ относительно 1мкПа (Акустико-гидрофизические исследования на СВ шельфе о. Сахалин, 2008). При этом морские организмы нектона хорошо воспринимают звуки примерно до 500-600 Гц, а выше этих частот их восприимчивость быстро падает. Частоты, превышающие 1,5-2,0 кГц, значительной частью животных фактически не воспринимаются.

Шум и вибрация, производимые работающими судами и техникой при рытье землечерпалкой траншеи, укладке трубопроводов и кабелей, обратной их засыпке или при подсыпке гравия, а также при проведении гидроиспытаний, по-разному действуют на морскую биоту в зависимости от силы раздражителей, вида объекта и его биологического и физиологического состояния. Известно, что слабые воздействия шума и вибрации являются привлекающим фактором для водных обитателей; более сильные воздействия создают отпугивающий эффект. В наибольшей степени негативное воздействие шума и вибрации может проявляться на нерестилищах рыб, которые находятся в прибрежной зоне.

Рыбы воспринимают как механические, так и инфразвуковые и звуковые колебания. Они воспринимаются у них или органами боковой линии, или слуховым лабиринтом. Существенную роль в качестве резонатора играет плавательный пузырь. Издаваемые самими рыбами звуки при отсутствии посторонних шумов воспринимаются на расстоянии до 300 м.

Сильные шумы могут отпугивать рыб от места ведения работ по прокладке трубопровода и кабелей ВОЛС в радиусе до нескольких сот метров, в зависимости от вида, возраста и биологического состояния рыб (нагул, нерест, миграции), а также от интенсивности воздействия и величины волнения. Однако это воздействие не повлечет за собой необратимых последствий: рыбы будут уходить из зоны акустического дискомфорта. Работы не приведут к изменению миграционных маршрутов рыб. Участки работ будут огибаться рыбами, кардинально не изменяя общего направления миграции. Отрицательное влияние шумов на других гидробионтов экспериментально не доказано.

По экспертным оценкам, зона шумового воздействия для подвижных гидробионтов и рыб при строительных работах не выйдет за пределы 500 м.

Морские млекопитающие сильно зависят от использования звука под водой в связи с тем, что пользуются им для общения между собой и получения нужной им информации об окружающей обстановке. Поэтому антропогенные шумы способны нарушить коммуникации между особями, что может повлиять на их поведение, распределение по акватории и численность. Установлено, что если морские млекопитающие не реагируют на подводный шум изменением своего поведения, например, уход с миграционных путей, избеганием района, прекращением питания и пр., то такое воздействие для данной особи, стада или вида в целом является незначительным. Наблюдения за поведенческой реакцией китов показали, что пороговыми значениями для них является воздействие прерывистых (импульсных) шумов в 180 дБ относительно 1 мкПа и примерно 115-123 дБ для непрерывных звуков. При проведении акустических мониторинговых исследований специалистами ТОИ ДВО РАН уровней производственных шумов в период ведения строительно-монтажных работ на платформе ПА-Б на северо-восточном шельфе о. Сахалин в 2007 и 2008 гг. было установлено, что в условиях мелководья (глубины до 25-30м) на удалении 8 км от платформы даже в наиболее активных фазах строительства они не превышали в диапазоне 5-15000 Гц пороговых значений. Шум от судов, используемых при строительстве платформы, также был значительно ниже этих значений (Акустико-гидрофизические исследования на СВ шельфе о. Сахалин, 2007; 2008).

В то же время исследования особенностей распространения и затухания звука показали, что значительное влияние на потери при распространении звука в водной толще оказывает распределение поля скорости звука и особенности слоистой осадочной толщи морского дна. При этом поле скорости звука варьирует в значительных пределах в летне-осенний период в зависимости от влияния ветровых течений и глубины моря. Затухание величин акустических шумов в толще воды с большими глубинами обычно значительно выше, что обусловлено отсутствием отмечаемого на мелководье резонансного явления, приводящего к усилению звуковой волны после ее прохождения в определенных слоях донных отложений и выхода вновь в воду.

Таким образом, воздействие шумового фактора и вибраций на представителей морской фауны на глубоководье будет несколько ниже, чем в прибрежной зоне, и оценивается оно как средневременное, слабое и локальное. При усилении его воздействия животные будут уходить от источника шума.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 39 of 74		

Как незначительный можно оценить масштаб воздействия на гидробионтов от загрязнения продуктами коррозии и гидролиза материалов внешних поверхностей трубопровода, а также обслуживающих судов. Сбрасываемая после гидроиспытаний морская вода благодаря установке фильтра не будет содержать окалины и других загрязняющих минеральных частиц. Их влияние носит чисто локальный характер и не распространяется далее нескольких метров от судов и места сброса воды.

Воздействие электромагнитных полей в непосредственной близости от укладочных и обслуживающих их вспомогательных судов может отразиться на условиях миграции стайных рыб и стадных животных, которые в этом случае простогибают место проведения работ, слегка изменив выбранное направление движения. Следовательно, воздействие электромагнитных излучений на морскую биоту будет несущественным.

Из рассмотренных видов воздействий наибольшее значение для птиц и морских млекопитающих имеет «фактор беспокойства» (ФБ), что связано с движением плавсредств, обслуживающих строительство трубопровода и ВОЛС, с которых подсыпка на отдельных участках гравия и щебня, а также укладка трубопровода и кабелей будет проводиться только в летний период (с мая по сентябрь) в течение 4-х лет. Однако это воздействие соответствует уровню влияния на птиц и морских млекопитающих, которое оказывают рыболовецкие суда. После завершения строительства и резкого снижения беспокойства животных произойдет быстрая их адаптация к изменившейся обстановке, что приведет к восстановлению численности морских птиц по трассе трубопровода и ВОЛС.

В соответствии с результатами ИЭИ 2008 г. были определены пролетные трассы водоплавающих птиц в весенний и осенний периоды и основные ареалы их гнездования. Птицы мигрируют, кроме кайр и моевок, которые пересекают открытые пространства Баренцева моря без остановок, в основном вдоль берега моря, а гнездятся большей частью на западном побережье арх. Новая Земля. Отдельные птичьи базары имеются на расположенных значительно восточнее трассы трубопровода островах Гавриловского архипелага, Семь Островов и на других участках Мурманского побережья. При удалении от суши плотность населения птиц снижается. Здесь встречаются лишь отдельные группы птиц, представленные в основном моевкой, кайрами и глупышом.

В акватории вдоль трассы трубопровода могут появляться в период проведения работ из ластоногих гренландский, серый и обыкновенный тюлени, морской заяц (лахтак), кольчатая нерпа, а из китообразных – беломордый дельфин, белуха, морская свинья, косатка, кит Минке (малый полосатик), реже горбач, а также отдельные особи сейвала и финвала. Наибольшая численность морских млекопитающих отмечена в прибрежной зоне, в связи с чем здесь возрастает вероятность столкновения обеспечивающих и вспомогательных судов с китами. Определенное воздействие работы окажут на тюленей только в период нагульных миграций, когда они следуют за скоплениями рыб, прежде всего сайки. Значительная удаленность трассы от беломорских лежбищ гренландского тюленя, а также от залежек кольчатой нерпы и других ластоногих практически полностью исключает негативное на них воздействие в период размножения. То же самое относится и к белому медведю, который может появиться в данном районе только при наличии льдов в зимний период года. Очень низка вероятность появления в районе строительства трубопровода и ВОЛС моржей, береговые лежбища которых находятся на арх. Земли Франца-Иосифа, Новой Земли и других арктических островах.

Таким образом, при проведении строительно-монтажных работ в штатном режиме сколько-нибудь значительных техногенных воздействий на морскую биоту не прогнозируется.

### 6.3 Оценка воздействия на морскую биоту в период эксплуатации

При эксплуатации морского трубопровода в штатном режиме воздействие на гидробионты может быть следующее:

- шумовое (акустическое), возникающее при движении под давлением газа по трубопроводу;
- тепловое (термическое), образующееся вследствие разности температур трубопровода и морской воды;
- обрастание поверхности трубопровода и отсыпанных гравийно-щебёночных опор;
- наличие электромагнитных полей;
- отчуждение полосы проложенного по дну трубопровода, т.е. изъятие этой площади для промысла рыб и беспозвоночных.

Определённое увеличение фонового шума может снизить способность рыб и морских млекопитающих определять звуки и сигналы, которыми они обмениваются между собой и которые им необходимы для

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 40 of 74		

биоиндикации. Основным видом реакции на такие шумы обычно бывает избегание животными и рыбами привычных мест обитания на тот или иной срок. После привыкания к нему они, как правило, в эти места возвращаются. Таким образом, воздействие шумов на биоту при эксплуатации трубопровода будет носить локальный характер.

Тепловое воздействие может оказаться на жизнедеятельности морских организмов. На участке трубопровода вблизи подводных объектов добывчного комплекса из-за конвективных токов теплой воды над трассой обитающие здесь северные креветки не смогут перемещаться над морским дном на высоте менее 1-2 метров. В то же время при приближении к берегу в результате сильного охлаждения трубопровода, возможно, создадутся условия препятствующие миграциям вдоль берега донных беспозвоночных и, отчасти, придонных рыб (камбалы, зубатки).

Образование на дне гравийно-щебёночных опор и укладка самого трубопровода и ВОЛС приведут к их обрастианию – так называемому «рифовому эффекту». Обычно это проявляется в возрастании биомассы бентоса за счёт организмов перифитона, а также в появлении животных, которые поселяются среди подводных сооружений, т.е. наличие искусственных объектов благоприятно скажется на разнообразии и обилии бентосных организмов.

Изъятие небольшой площади дна из промыслового лова рыб и беспозвоночных практически не скажется на общем объёме уловов.

#### **6.4 Оценка негативного воздействия и расчет ущерба, наносимого рыбному хозяйству и морским биоресурсам**

Оценка ущерба рыбным запасам, не предотвращаемого предупредительными природоохранными мерами в процессе проведения работ по строительству морского трубопровода и ВОЛС (в натуральном выражении), выполнена с использованием материалов моделирования распространения взвесей донных осадков Полярным научно-исследовательским институтом морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М.Книповича (ПИНРО) в 2009г. Математическое моделирование распространения взвешенных веществ при строительстве трубопровода и ВОЛС произведено специалистами Вычислительного центра РАН им. А.А.Дородницына. Согласно действующей «Временной методике...» (1990), выполнен также расчет компенсационных выплат на воспроизводство рыбных ресурсов (в денежном эквиваленте).

Объём затрат на осуществление компенсационных мероприятий, восполняющих прогнозируемый ущерб рыбным запасам по состоянию на IV квартал 2009г. составил: объем капитальных вложений – **607 401,733 тыс. руб.**; эксплуатационные затраты – **11 726,239 тыс. руб.** Однако величина ущерба по состоянию на 01.01.2010г. увеличилась на 0,7% (согласно опубликованным индексам потребительских цен). Таким образом, ущерб рыбным запасам по состоянию на I квартал 2010г. оценивается следующими величинами: объем капитальных вложений – **611 653,545 тыс. руб.**; эксплуатационные затраты – **11 808,323 тыс. руб.**.

#### **6.5 Оценка ущерба, наносимого орнитофауне**

Размер возмещения ущерба охотничьим видам птиц от проявления фактора беспокойства (ФБ) в период проведения работ по строительству трубопровода и ВОЛС определялся в соответствии с Приложением к приказу Минсельхозпода РФ от 25.05.99 № 399 «Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный юридическими и физическими лицами незаконным добыванием или уничтожением объектов животного мира, отнесенных к объектам охоты» (зарегистрировано в Минюсте РФ 24.06.99, регистрационный № 1812).

Для видов птиц, не относящихся к объектам охоты, норматив стоимости принимался согласно Приложению 1 «Методики 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» (Приказ МПР РФ №107 от 28.04.2008; зарегистрировано в Минюсте РФ 29.05.2008, регистрационный №11775).

За зону проявления ФБ принята полоса шириной 3,0 км в каждую сторону от оси морского трубопровода. В пределах этой полосы прогнозируется снижение численности морских видов птиц примерно в 2 раза.

Ущерб, который будет нанесен птичьему населению за 1 год работ в результате проявления фактора беспокойства при выполнении работ по строительству трубопровода и кабелей ВОЛС, оценивается в 29 470,6 тыс. руб. по состоянию на II квартал 2008г. Однако величина ущерба по состоянию на 01.01.2010г. увеличилась на 15,1% (согласно опубликованным индексам потребительских цен). Таким

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 41 of 74		

образом, с учетом продолжительности строительных работ ущерб орнитофауне по состоянию на I квартал 2010 г. составит **101 762,0 тыс. руб.**

## 6.6 Мероприятия по охране морских биологических ресурсов

Основные законодательные, нормативные правовые положения и требования по отношению к охране животного мира при осуществлении хозяйственной деятельности приведены в ФЗ «О животном мире» (1995) и подзаконных актах, принятых на его основе.

Постановлением Правительства РФ от 13.08.1996 № 997 утверждены «Требования по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи».

Уменьшению воздействия на морскую биоту будет способствовать:

- незначительная площадь нерестилищ некоторых (мойва, пикша, морская камбала, камбала-ерш) промысловых видов рыб в прибрежной зоне строительства трубопровода;
- проведение работ в период, когда нерест у рыб практически завершен;
- отсутствие гнездовых колоний птиц на морском побережье на участке проведения работ;
- использование сертифицированного оборудования, технические характеристики которого обеспечивают соблюдение нормируемых уровней звукового давления и вибраций при его функционировании;
- использование виброизолирующих опор, упругих прокладок, специальных заграждений, глушителей, шумоизолирующих корпусов, защитных кожухов на двигателях и конструктивных разрывов между работающим оборудованием;
- минимальное использование на судах подруливающих устройств.

Основным мероприятием по охране гидробионтов является использование технологии работ, обеспечивающей отсутствие сбросов в море каких-либо загрязненных производственных стоков или других вредных веществ.

Наряду с экологически грамотными проектными решениями, в качестве предупредительных мер, дающих наибольший экологический эффект, служат четко организованные процессы эксплуатации и технического обслуживания используемого оборудования на судах. С этой целью:

- для каждой установки или системы разработаны технологические регламенты, в которых предусмотрены эффективные методы и мероприятия по минимизации воздействия на окружающую среду на всех этапах строительства трубопровода и укладки кабелей ВОЛС;
- для всех производственных установок и систем разрабатываются планы проверок по обеспечению соблюдения природоохранных требований;
- до начала строительных работ организуется экологическое обучение и инструктаж обслуживающего персонала.

Для снижения вероятности возможного столкновения судов с морскими млекопитающими, особенно с внесенными в Красные книги МСОП и РФ китами, будет введено ограничение скорости движения судов, а также использование специальных наблюдателей (возможно из членов судового экипажа, прошедших специальный инструктаж) за появлением вблизи судов китов.

При движении судам необходимо сохранять дистанцию не менее 1000 м от китов, и 500 м – от других морских млекопитающих, кроме ластоногих, а также избегать внезапного изменения курса и скорости. Наблюдатели проводят осмотр участка за 30 минут до начала работ, которые могут вызвать беспокойство животных. Работы, при которых возникают значительные шумы, следует отложить в случае нахождения на участке китов в пределах 1км, а других морских млекопитающих, исключая ластоногих, в пределах 0,5 км от судна.

Судам запрещается преследовать, окружать и разбивать группы китов, идти пересекающимся курсом непосредственно перед животными или в непосредственной близости от них, а при движении параллельным курсом им предписывается передвигаться с постоянной скоростью, не обгоняя китов. При

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 42 of 74		

всплытии кита в непосредственной близости от плавсредства или при движении его навстречу судну, принимаются все необходимые меры для предотвращения столкновения до тех пор, пока не минует угроза столкновения.

Подрядчики, выполняющие работы по строительству трубопровода и ВОЛС, обязаны использовать оборудование и технологии с минимальным уровнем шума.

В капиталовложения природоохранного назначения включены компенсационные платежи за ущерб морским биоресурсам и среде их обитания для осуществления комплекса работ по искусственному воспроизведению биоресурсов в целях компенсации ущерба, которые будут направлены в Баренцево-Беломорское территориальное управление Росрыболовства и ФГУ «Мурманрыбвод» после заключения с ними соответствующего договора.

Для минимизации негативного влияния на морскую биоту аварийных разливов проектом 1-й фазы комплексного освоения ШГКМ предусмотрены необходимые мероприятия предупредительного и ликвидационного характера.

## Выводы

Намечаемые работы по строительству трубопровода и прокладке ВОЛС окажут определенное воздействие на морскую биоту как на протяжении всего участка строительства, так и на прилегающих к нему площадях. Однако влияние проектируемой деятельности на морскую биоту при штатном режиме работ будет проявляться эпизодически на локальном участке вблизи мест укладки трубопровода и ВОЛС. Значимых воздействий в период эксплуатации данных объектов на морскую биоту не прогнозируется.

В ходе реализации проекта основным фактором, оказывающим негативное влияние на морских млекопитающих, птиц и, отчасти, рыб, является фактор беспокойства, обусловленный:

- движением задействованных на данном участке судов;
- наличием производственных (антропогенных) шумов;
- присутствием самого человека.

При этом уровень воздействия данного фактора не будет превышать уровня воздействия, оказываемого рыболовецкими судами, ежегодно ведущими промысел в этом районе Баренцева моря.

Наибольшее воздействие на рыб окажут работы по рытью траншеи с последующей ее засыпкой, подсыпка щебня, а также забор морской воды для гидроиспытаний трубопровода, приводящий, несмотря на наличие на водозаборном устройстве защитной сетки, к гибели кормовой базы рыб. Ущерб будет нанесен бентосным организмам при укладке на морское дно 2-х ниток трубопровода, кабелей волоконно-оптической линии связи и пр. В то же время обрастание трубопровода морскими организмами благоприятно скажется на кормовой базе рыб.

Изменения миграционных маршрутов у рыб и морских млекопитающих не прогнозируется. Небольшие участки, на которых согласно графику в тот или иной период времени намечено вести работы, будут просто ими огибаться, что не приведет к изменению общего направления миграций.

Воздействие на птиц ограничится периодом проведения работ по сооружению морского трубопровода и укладке кабелей ВОЛС.

В целях исключения возможного столкновения судов с китами, которые занесены в Красные книги МСОП и РФ, следует выполнять рекомендуемые проектом ограничения и мероприятия.

Негативного влияния на белых медведей, моржей и ластоногих не прогнозируется.

В целом реализация проекта строительства морского трубопровода и кабелей ВОЛС при строгом выполнении всех природоохранных мероприятий, не приведет к значительному воздействию на морскую биоту и орнитофауну.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 43 of 74		

## 7 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ШУМА И ДРУГИХ ВИДОВ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ

К физическим факторам воздействия относят:

- Акустическое воздействие
- Тепловое излучение
- Электромагнитное поле
- Ионизирующее излучение

### 7.1 Воздействие шума

#### *Период строительства*

Основными источниками шума на судах являются главные двигатели. Источниками меньшей интенсивности, но также создающими повышенный шум при установке без соблюдения соответствующих правил, являются вспомогательные двигатели и механизмы, системы вентиляции и кондиционирования воздуха, электрорадионавигационное оборудование и бытовые системы.

В машинных отделениях уровень шума определяется шумом энергетической установки; в жилых, общественных и служебных помещениях при кормовом расположении надстройки преобладающим является структурный звук, возбуждаемый элементами винторулевого комплекса и энергетической установки, а также аэродинамический шум, создаваемый системами вентиляции и кондиционирования воздуха; в рулевых рубках, других помещениях и крыльях ходового мостика определяющими являются шумы электрорадионавигационного оборудования, выхлопа дизелей, воздухоприемных устройств.

Мероприятия по снижению шума в источнике на судах осуществляются заводами-поставщиками оборудования в соответствии с ГОСТ 12.1.003-83 (с учетом изменения № 1). Если при этом не обеспечивается выполнение санитарных норм для машинных отделений судов, то при проектировании судна предусмотрены меры по снижению шума оборудования на путях его распространения.

Машины и механизмы с высокими уровнями шума (дизели, газотурбинные двигатели, редукторы и т.п.) поставляются со звукоизолирующими кожухами или в модулях. Каркас кожуха устанавливается виброизолированно; изнутри кожух покрывается звукопоглощающим материалом, вентиляционные отверстия выполняются в виде звуковых ловушек. В отдельных случаях применяются мягкие (откидывающиеся) капоты.

Машины (в том числе и электрические) поставляются с заглушенными источниками аэродинамического шума.

В судовых условиях, там, где предусмотрен вывод всасывания главных и вспомогательных двигателей на палубу, в воздухоприемном тракте, кроме штатного глушителя, устанавливается дополнительный глушитель.

Основное шумовое воздействие будет происходить от трубоукладочных судов и судов для укладки ВОЛС, где в рабочем режиме находится различное специализированное оборудование:

- Лебедка спуско-подъемная.
- Оборудование для дуговой сварки под флюсом.
- Оборудование для газоэлектрической сварки металла.
- Оборудование для сварки с присадочной проволокой с флюсовым сердечником.
- Оборудование для проведения неразрушающих испытаний.
- Оборудование для подготовки конца трубы.
- Погрузочные краны.
- Оборудование для механизированных погрузочно-разгрузочных работ.
- Оборудование для обеспечения полетов и обслуживания вертолетов

#### *Период эксплуатации.*

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 44 of 74		

На начальном отрезке трубопровода (вблизи подводно-добычного комплекса) основным шумообразующим фактором является аэродинамический шум от нагнетателей (компрессоров), установленных на платформе и прошедший через стенки. Пульсации давления высокоскоростного потока возбуждают вибрацию труб. Вибрирующие поверхности трубопровода излучают звуковые волны в окружающую среду. Интенсивность и частотный спектр этого шума зависят от физических параметров газового потока, габаритных размеров, толщины и свойств стенок труб, а также от конструкции трубопровода. Значительное влияние на потери при распространении звука в водной толще оказывает распределение поля скорости звука и особенности слоистой осадочной толщи морского дна. Затухание величин акустических шумов в толще воды с большими глубинами обычно значительно выше, что обусловлено отсутствием отмечаемого на мелководье резонансного явления, приводящего к усилению звуковой волны после ее прохождения в определенных слоях донных отложений и выхода вновь в воду. Таким образом, на период эксплуатации трубопровода основным источником шума являются звуковые волны, излучаемые трубопроводом и обусловленные вибрацией труб, нагнетателей и турбулентностью потока газа.

### **Определение зон шумового дискомфорта**

Для оценки радиуса шумового дискомфорта от источников выполнялись следующие расчеты:

1. Вычисление среднего уровня звука от источников, расположенных на участке выхода трубопровода на берег.
2. Вычисление среднего уровня звука от источников, расположенных на судах при укладке морского участка трубопровода.
3. Расчет радиуса возможного дискомфорта от источников по ночному и дневному времени суток по среднегеометрическим октавам частот.
4. Выбор радиуса максимального значения для оценки зоны шумового дискомфорта от источника.

В период строительства для подводного участка трубопровода при работе оборудования судов вспомогательного флота максимальная зона шумового дискомфорта для дневного времени суток составит 580 м, для ночного времени суток – 1400 м.

В период гидроиспытаний трубопровода максимальная зона шумового дискомфорта для дневного времени суток составит 890 м, для ночного времени суток – 2230 м.

Для достоверных оценок зон шумового дискомфорта в период эксплуатации требуются обязательные натурные измерения, так как существующие методики оценки шума не позволяют проводить ее при разработке и проектировании трубопроводов. Акусто-гидрофизические исследования объекта-аналога на СВ шельфе о. Сахалин в 2007-2008гг. показали, что пороговыми значениями для китов является воздействие прерывистых (импульсных) шумов в 180 дБ и примерно 115-123 дБ для непрерывных звуков, так же было установлено что в условиях мелководья (глубины до 25-30м) на удалении 8 км от платформы даже в наиболее активных фазах строительства они не превышали пороговых значений. Шум от судов, используемых при строительстве платформы, также был значительно ниже этих значений.

## **7.2 Воздействие вибрации**

Источниками вибрации на судах являются вентиляция, двигатели, генераторы, вспомогательное оборудование и насосы. На период строительства основной вибрационный дискомфорт приходится на оборудование и двигатели используемых судов различного назначения.

В рамках настоящей работы, при рассмотрении периода строительства морского трубопровода и ВОЛС, не рассматриваются в качестве источников вибрации оборудование и двигатели судов вспомогательного флота, поскольку:

1. В соответствии с СН 2.5.2.048-96 на стадии технического проектирования судов должен производиться расчет ожидаемых уровней вибрации, подтверждающий выполнение требований настоящих норм. Точность расчета проверяется по результатам ходовых испытаний судов, результаты проверки вносятся в протокол ходовых испытаний. Все суда, находящиеся в эксплуатации, должны иметь на борту копию протокола результатов измерений вибрации на рабочих постах, в жилых и общественных помещениях, с которыми судовладелец должен периодически, не реже 1 раза в год, знакомить членов экипажа судна и информировать о возможных неблагоприятных последствиях в случае превышения допустимых норм;

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 45 of 74		

2. Все арендаемые суда внесены в Морской Регистр, и установленное оборудование на судах соответствует требованиям действующих нормативных документов.
3. Снижение вибраций, создаваемых работающим береговым оборудованием, достигается за счет использования упругих прокладок и конструктивных разрывов между оборудованием.

Вибрационную безопасность планируется обеспечивать:

- установкой основного оборудования на фундаменты, исключающие резонансные явления;
- соблюдением технологического процесса и правил эксплуатации оборудования, предусмотренных нормативно-технической документацией;
- использованием средств индивидуальной защиты персонала при необходимости.

### **7.3 Воздействие теплового излучения**

Нагретые тела (оборудование) излучают электромагнитные волны. Это излучение осуществляется за счет преобразования энергии теплового движения частиц тела в энергию излучения.

При наличии теплового облучения температура воздуха на постоянных рабочих местах не должна превышать верхние границы оптимальных значений для теплого периода года, на непостоянных рабочих местах - верхние границы допустимых значений для постоянных рабочих мест.

В целях защиты работающего персонала от инфракрасного излучения в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами безопасности при строительстве морского трубопровода и ВОЛС предусмотрены теплоизоляционные покрытия, герметизация и экранирование нагретых рабочих поверхностей, трубопроводов, фланцевых соединений и пр., а также светлая их покраска с тем, чтобы температура поверхностей и изоляционных ограждений не превышала 40 °С или интенсивность излучения на расстоянии 1 см от них не превышала 0,2 кал/см<sup>2</sup>мин.

### **7.4 Воздействие электромагнитного излучения**

Электромагнитные поля генерируются при работе электротехнического оборудования и радиоприборов. Защитные меры от электромагнитных полей приняты, согласно ГОСТу 12.1.006-84 «ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».

Предусмотрено использование сертифицированного электротехнического оборудования с максимальным напряжением 6,3 кВ, частотой тока 60 Гц.

Высокочастотные блоки радиопередатчиков и генераторов СВЧ снабжены экранировкой и размещаются в специально оборудованных помещениях. Экранирующие устройства предусмотрены и при размещении фидера. Неэкранированные блоки оборудованы автоматическими световыми табло. Размещение радиооператорной и радиоантенн спланировано с учетом норм.

Поступление электромагнитных излучений в морскую среду не ожидается.

### **7.5 Воздействие ионизирующего излучения**

Ионизирующим излучением называется выделение энергии, вызывающее ионизацию среды (образование заряженных атомов или молекул - ионов).

Санитарными правилами запрещено применение приборов, циферблотов и надписей, выполненных с использованием радиоактивных светосоставов.

При проведении работ использование радиоактивных веществ не предполагается. При возникновении такой необходимости, к работе допускается специально подготовленный персонал, работающий в соответствии с СП 2.6.1.758-99 СП 2.6.1.799-99 и СанПиН 2.6.6.1169-02.

### **7.6 Мероприятия по снижению уровня воздействия на окружающую среду физических факторов**

Снижение уровней воздействия на окружающую среду шума и вибрации от устанавливаемого оборудования достигается за счет организационных, архитектурно-планировочных и строительно-акустических мероприятий:

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 46 of 74		

- все шумящее оборудование устанавливается на виброизолирующих фундаментах, опорах и амортизаторах, при необходимости заключается в звукоизолирующие кожухи, предусматривается установка глушителей шума;
- обеспечивается статическая и динамическая балансировка всех движущихся деталей и точное сочленение их для уменьшения динамических сил;
- осуществляется постоянный контроль соблюдения правил и условий эксплуатации согласно нормативно-технической документации.

Снижение вибраций, создаваемых работающим береговым оборудованием, достигается за счет использования упругих прокладок и конструктивных разрывов между оборудованием.

Вибрационную безопасность планируется обеспечивать:

- установкой основного оборудования на фундаменты, исключающие резонансные явления;
- соблюдением технологического процесса и правил эксплуатации оборудования, предусмотренных нормативно-технической документацией;
- использованием средств индивидуальной защиты персонала при необходимости.

В целях защиты работающего персонала от инфракрасного излучения в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами безопасности при строительстве и эксплуатации морского трубопровода предусмотрены теплоизоляционные покрытия, герметизация и экранирование нагретых рабочих поверхностей, трубопроводов, фланцевых соединений и пр., а также светлая их покраска.

## Выводы

Оценка физических факторов воздействия показала, что при соблюдении проектных решений, требований нормативных документов, санитарных правил и выполнении защитных мероприятий, воздействие физических факторов на окружающую среду ожидается кратковременным, незначительным по своей интенсивности.

Снижение уровней воздействия шума и вибрации от устанавливаемого оборудования предусматривается обеспечить за счет организационных, архитектурно-планировочных и строительно-акустических мероприятий.

Для подводного участка трубопровода при работе оборудования судов вспомогательного флота на расстоянии 580 м (для дневного времени суток) и 1400 м (для ночного времени суток) от площадки уровень звукового давления не превышает нормируемого по СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

В период пуско-наладки трубопровода максимальный радиус зоны шумового дискомфорта создается при использовании оборудования для откачки воды и осушки. На расстоянии 890 м (для дневного времени суток) и 2230 м (для ночного времени суток) от площадки уровень звукового давления не превышает нормируемого по СН 2.2.4/2.1.8.562-96.

Воздействие шумов на окружающую среду при эксплуатации трубопровода будет незначительным и кратковременным.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 47 of 74		

## 8 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Основным экологическим ограничением деятельности на морских акваториях является **наличие особо охраняемых природных территорий**. Непосредственно в зоне подготовительных работ и в зоне возможного воздействия объектов ШГКМ особо охраняемые природные территории (ООПТ) отсутствуют.

В южной части Баренцева моря находятся четыре ООПТ:

- участки Кандалакшского заповедника («Айновы острова», «Семь островов» и «Гавриловские острова»);
- памятник природы «Озеро Могильное» (о. Кильдин).

Эти ООПТ могут рассматриваться лишь как приграничные к зоне влияния морского трубопровода ШГКМ – губа Опасова, поскольку находятся на значительном удалении от объектов освоения (рисунок 8-1). Данные об ООПТ района трассы трубопровода приведены в таблице 8-1.

**Таблица 8-1. Особо охраняемые природные территории, существующие в южной части Баренцева моря (район выхода трассы на берег)**

Название ООПТ, площадь	Местонахождение, год образования	Цель образования	Расстояние до района намечаемой деятельности
Кандалакшский государственный природный заповедник (участки "Айновы острова", "Семь островов" и "Гавриловские острова")	В пределах Кандалакшского, Терского, Североморского, Печенгского районов Мурманской области (1932)	Охрана и изучение тундровых, таежных и морских биогеоценозов Мурмана	20 и более км от трассы трубопровода, точки выхода трассы на берег
Памятник природы «Озеро Могильное» (о. Кильдин), 16 га	Североморский район Мурманской области, о. Кильдин (1985)	Охрана ценного водного объекта	Свыше 180 км от трассы трубопровода, точки выхода трассы на берег

В штатном режиме эксплуатации воздействия на особо охраняемые природные территории не ожидается.

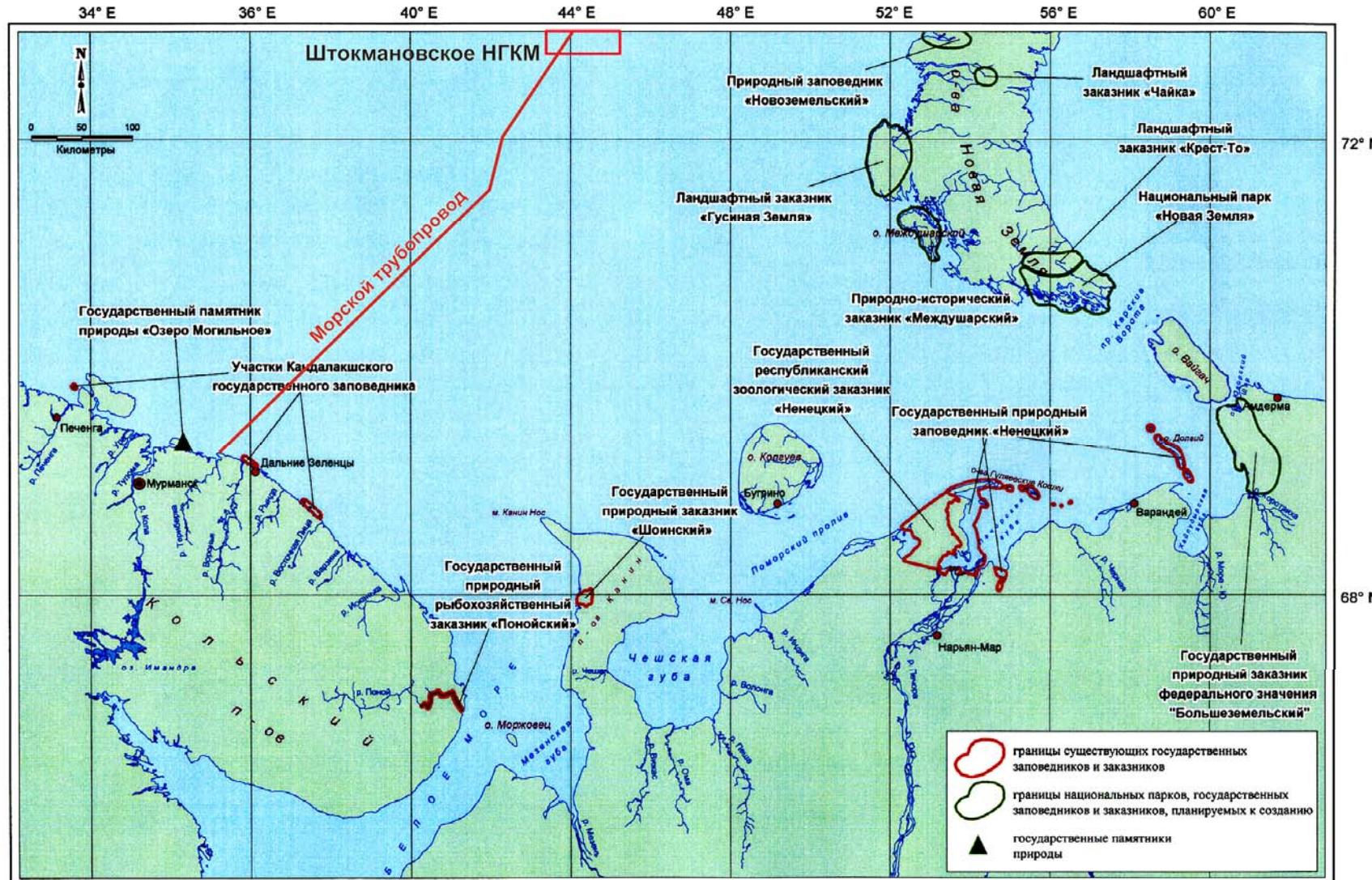


Рисунок 8-1. Схема расположения ООПТ

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 49 of 74		

## 9 ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Территория реализации проекта располагается в Кольском районе Мурманской области. Ближайший населенный пункт – пос. Териберка.

Район расположен в северо-западной части Мурманской области, на юго-западе района проходят границы с Финляндией и Норвегией.

### *Коренные народы*

В зоне воздействия проекта живет небольшая группа населения, которое, согласно российскому законодательству, имеет особый статус «коренных малочисленных народов Севера» (КМНС).

Это саамы, которые являются единственным автохтонным коренным народом, проживающим на Кольском полуострове в течение многих веков. Основная масса саамов живет в скандинавских странах – Норвегии, Швеции и Финляндии. В России, по данным последней переписи населения 2002 г., численность саамов составила всего 1991 человек, из которых 1769 живут на Кольском полуострове.

Государственным областным учреждением «Мурманский центр коренных малочисленных народов Севера» в 2008 году принято Положение о создании Реестра саамов Мурманской области, и в настоящее время работа по его созданию продолжается. Правительством Мурманской области принята долгосрочная региональная целевая программа на новый период с 2009 по 2013 годы (№ 529-ПП от 07.11.2008 г.).

По официальным данным (выделение квот на вылов рыбы) в с.п. Териберка проживает 28 саамов, а по данным собственных исследований на данный момент их насчитывается 25 человек.

### *Традиционное природопользование*

Несколько саамских семей, живущих в поселке Териберка, в настоящее время традиционными видами хозяйства не занимаются, за исключением сбора дикоросов (которым занимается все местное население).

Однако все олени пастища на севере Кольского полуострова являются частью природно-ресурсной базы традиционного оленеводческого хозяйства. Переселенные в Ловозеро бывшие жители Воронежского погоста и их потомки продолжают участвовать в традиционном природопользовании в СХПК «Тундра».

Пастбища, располагающиеся на территории воздействия Штокмановского проекта, на данный момент не используются.

В последние годы поголовье оленей на Кольском полуострове сильно сократилось в связи с экономическим и социальным кризисом в период перехода к рыночной экономике (в конце 1990 – начале 2000-х гг.). Одной из основных причин этого в Мурманской области было широкое развитие браконьерства, которое выражалось в незаконном отстреле домашних оленей, находившихся в летнее время на вольном выпасе в северной части полуострова.

В настоящее время размах браконьерства значительно уменьшился, однако отстрел домашних оленей, несмотря на принимаемые меры, продолжается, и это вынуждает руководство СХПК «Тундра» отказываться от использования значительных по площади участков наиболее удобно расположенных летних пастбищ вблизи дорог и населенных пунктов. Основная масса оленей в летнее время содержится на участке между реками Рында и Восточная Лица, куда браконьерам добраться труднее.

### *Ассоциации коренных малочисленных народов*

Первое общественное объединение саамов Мурманской области было учреждено 1 сентября 1989 года – Ассоциация кольских саамов (АКС). В июле 1998 года в с.Ловозеро было создано общественное объединение саамов Мурманской области (ООСМО).

Согласно Федеральному закону № 104 от 2000 года «Об общих принципах организации общин коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации» КМНС могут создавать особую форму некоммерческих организаций – общины. Этот процесс начался в 2002 году, когда была создана первая такая родовая община КМНС саами «Кильдин». Сегодня в Мурманской области создано более 15 общин.

### *Взаимодействие с местным населением*

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 50 of 74		

В рамках социально-экономического исследования были проведены опросы местного населения на предмет отношения к предстоящему строительству. В с.п. Териберка в письменном опросе приняло участие 158 человек. Также были проведены интервью и неформальные беседы с местными жителями.

Анализ результатов исследования выявил основные позиции, по которым, по мнению местных жителей, необходимо решение вопросов (нумерация соответствует рангу ответов по частоте упоминания):

- 1) «Рабочие места»: трудоустроить население, создать рабочие места.
- 2) «Медицинское обслуживание»: улучшить качество медицинского обслуживания; повысить квалификацию медицинских работников; открыть аптеку.
- 3) «Жилье»: построить новые жилые дома; осуществить ремонт жилья; улучшить жилищные условия, провести горячее водоснабжение.
- 4) «Дороги. Транспортное сообщение»: произвести строительство и ремонт дорог (в т.ч. дороги до г. Мурманск); организовать автобусное сообщение на территории муниципального образования.
- 5) «Доходы: заработка плата, пенсии, пособия»: увеличить размер заработной платы, пенсий; улучшить материальное положение.
- 6) «Руководители»: назначить грамотного руководителя; сменить главу администрации.
- 7) «Благоустройство поселка»: построить социальные объекты (поликлинику, аптеку, спортклуб, социальные магазины); улучшить инфраструктуру поселка; провести ремонт отопительной системы и электрической проводки; убрать разрушенные постройки.
- 8) «Досуг. Отдых»: организовать культурный досуг; построить Дом культуры, спортивно-развлекательный комплекс, бассейн, спортивный зал; проводить спортивно-оздоровительные мероприятия.
- 9) «Строительство завода»: построить завод по производству сжиженного газа.
- 10) «Охрана окружающей среды и природопользование»: улучшить экологическую ситуацию; очистить поселок от мусора; осуществлять охрану природы; продлить время для рыбной ловли; организовать прибрежный лов рыбы.
- 11) «Разное»: повысить квалификацию педагогических работников; уделять внимание вопросам воспитания и образования детей; создать новый храм; принять меры по борьбе с пьянством; снизить цены на продукты; реализовать социальные проекты; отменить пограничную зону.

По поводу строительства завода СПГ еще в 2005 году в с.п. Териберка были проведены общественные слушания. Жители поселка выразили негативное отношение к реализации проекта.

В августе 2007 г. на слушаниях по вопросу развития региона и планируемому строительству завода СПГ у населения преобладало положительное мнение о будущей стройке.

Результаты проведенного в октябре 2008 г. исследования свидетельствуют о преимущественно одобрительном отношении к предстоящему строительству завода СПГ. В с.п. Териберка в той или иной степени положительно относятся к строительству 132 (83%) респондента, отрицательное мнение высказал всего один человек, не имеют мнения по данному вопросу 9 человек.

Около 80% опрошенных высказывали желание быть трудоустроеными на заводе СПГ (86 человек в с.п. Териберка). А 10% населения, напротив, не хотят участвовать в работе завода.

Основные опасения в связи со строительством завода связаны с:

- экологическими последствиями от предстоящего строительства. Опасаются возможности ухудшения состояния окружающей природной среды 91 опрошенный (58%), уменьшения запасов рыбы, промысловых животных, дичи – 72 чел. (46%).
- социально-экономическими последствиями – сложностями при их трудоустройстве на завод, ростом цен на продукты питания и коммунальные услуги, обеспокоено более 40% респондентов.
- риском аварий, катастроф (28%), повышением уровня преступности (22%).

Отсутствуют опасения только у 11 человек.

Жители выражали надежду на строительство социальных объектов, дорог; улучшение медицинского обслуживания; создание рабочих мест для местного населения и повышение заработной платы; содействие молодежи в возможности получения образования. Только часть пожеланий была

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 51 of 74		

непосредственно связана со строительством: ускорить процесс строительства; выполнить обещания; реализовать весь проект строительства, включая его социальные задачи. Пожелания, касающиеся охраны окружающей природной среды отражают обеспокоенность людей экологическим благополучием: сохранить природу, обеспечить экологическую безопасность.

Главное пожелание населения заключалось в том, чтобы население четко информировали о ходе проекта.

#### **Оценка воздействия на социально-экономические условия**

При реализации проекта обустройства месторождения будут созданы положительные условия для социально-экономического развития региона. Освоение месторождения также предполагает создание новых рабочих мест и направлений занятости населения. Материально-техническое снабжение буровых работ, эксплуатации месторождения, транспорта добываемых углеводородов, ремонта оборудования, строительных работ, обслуживание флота будут обеспечиваться предприятиями, создаваемыми, в первую очередь, на территории Мурманской области. В этом регионе будут организованы дополнительные объекты социальной инфраструктуры.

Таким образом, преимуществами от реализации проекта освоения ШГКМ станет организация новых и сохранение существующих рабочих мест, привлечение и использование потенциала оборонно-промышленного комплекса, развитие социальной инфраструктуры прибрежных территорий. Повышение спроса на товары и услуги при строительстве и эксплуатации месторождения также приведет к косвенному созданию рабочих мест в государственном и негосударственном секторах экономики и, как следствие, будет сопровождаться увеличением налоговых поступлений в федеральный, региональный и местный бюджеты.

Реализация проекта будет способствовать оздоровлению социально-экономической среды в регионе в целом и в прилегающих населенных пунктах в частности. Реализация проекта будет способствовать развитию транспортной и социальной инфраструктуры, созданию новых рабочих мест, привлечению инвестиций в регион.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 52 of 74		

## 10 МЕРОПРИЯТИЯ ПО МИНИМИЗАЦИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

### 10.1 Анализ риска аварийных ситуаций

Основными причинами возникновения аварийных ситуаций на объектах различного назначения являются нарушения технологических процессов на промышленных предприятиях, технические ошибки обслуживающего персонала, нарушения противопожарных правил и правил техники безопасности, отключение систем энергоснабжения, водоснабжения и водоотведения, стихийные бедствия, террористические акты и т.п.

#### *Природные факторы, вызывающие аварийные ситуации*

Основными неблагоприятными природными факторами в районе размещения морского трубопровода ШГКМ являются волновые, ветровые и ледовые нагрузки, процессы и явления в геологической среде.

Сейсмический режим региона, согласно графику повторяемости землетрясений, характеризуется 5-балльным сотрясением в районе ЛУ ШГКМ, которое может ожидаться не чаще, чем 1 раз в 100 лет.

Интенсивность прогнозируемых землетрясений может достигать 6 баллов, повторяемость которых ожидается не чаще, чем 1 раз в 1000 лет.

Инженерно-геологические условия площади характеризуются как сложные, что обусловлено наличием слабых грунтов изменчивой мощности, а также интенсивной расчлененностью донной поверхности. На дне моря повсеместно распространены голоценовые илы толщиной от 0,2 м (на вершинах поднятий) до 10 м (во впадинах). Под ними залегают ниже-среднеплейстоценовые суглинки примерно с одинаковым содержанием песчаных, алевролитовых и пелитовых частиц при незначительном преобладании глинистой фракции.

#### *Технологические факторы, вызывающие аварийные ситуации*

Особенности технологии добычи газа с морского шельфа предусматривают значительное количество различного оборудования, которое можно разделить по среде его размещения: подводное и надводно-подземно-наземное.

В технологическом процессе добычи и транспорта газа можно выделить следующие потенциальные угрозы, формирующие уровни поражающих факторов и определяющие размеры наносимого ущерба:

- значительное, до 14 МПа, давление транспортируемого газа;
- высокая воспламеняемость и теплотворная способность воздушно-метановых смесей;
- отклонения от установленных технологических процессов и режимов;
- ошибки при обслуживании и эксплуатации;
- дефекты материалов, усталость металлов, коррозионные процессы;
- ошибки монтажа;
- протяженность подводного участка трубопровода, не оснащенного разобщительной дистанционно управляемой арматурой;
- гидростатическое давление столба жидкости.

Наиболее вероятные сценарии развития аварийных ситуаций для морского трубопровода приведены в таблице 10.1-1.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 53 of 74		

Таблица10.1-1. Краткое описание сценариев аварий на трубопроводе

Составляющие декларируемого объекта	Наиболее опасный сценарий	Наиболее вероятный сценарий
кольцевой манифольд	1. утечка газа в связи с разрушением соединений и разрывом трубы. 2. выход газа на поверхность с образованием взрывоопасных концентраций.	1. утечки газа в связи с неплотностью соединений. 2. утечки газа в связи с коррозионными нарушениями.
линейная часть	1. утечка газа в связи с разрушением соединений и разрывом трубы. 2. выход газа на поверхность с образованием взрывоопасных концентраций.	утечки газа в связи с коррозионными нарушениями.
прибрежный участок	1. утечка газа в связи с разрушением соединений и разрывом трубы. 2. выход газа на поверхность с образованием взрывоопасных концентраций. 3. струйное горение и тепловое излучение горящего фонтана	утечки газа в связи с коррозионными нарушениями.

Аварийность на морских трубопроводах характеризуется таким параметром, как интенсивность аварий (количество аварий / км в год). Аварийность существенно зависит от конструктивных особенностей, специфики условий прокладки и эксплуатации трубопровода. На различных участках трубопровода вклад различных причин нарушения целостности трубопровода может изменяться.

Анализ данных по аварийности показывает, что для трубопроводов могут быть выделены участки с существенными различиями в величине интенсивности аварий и относительном вкладе различных причин в общие показатели аварийности:

- участки подводной прокладки трубопровода и участки трубопровода, расположенные в зоне перехода из водной в воздушную среду (зона перехода из воды в воздух, зона брызг и вспенивания);
- участки с постоянными динамическими нагрузками, в которых происходят усталостные изменения металла (райзеры, участки свободного провисания трубы и др.) и участки без постоянных динамических нагрузок;
- участки трубопровода с различным характером антропогенного воздействия;
- участки с различным характером природных условий (изменение условий схода донных осадков, уровня сейсмичности, влияния ледового покрытия и айсбергов и т.п.);
- участки стальных и участки гибких трубопроводов и райзеров.

Численные характеристики таких оценок для трубопроводов ШГКМ представлены в таблице 10.1-2.

Shtokman Development AG	FRECOM Ltd	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 54 of 74		

**Таблица 10.1-2. Интенсивность возникновения аварий с разрывом морского трубопровода на ШГКМ**

	Интенсивность возникновения аварий с разрывом трубопровода, 1/(км×год)		
	Оптимистичная оценка	Промежуточная оценка	Пессимистичная оценка
Морской трубопровод в окрестности технологического судна	$1,96 \times 10^{-5}$	$4,7 \times 10^{-5}$	$7,4 \times 10^{-5}$
Морской трубопровод на удалении от подводного добывчного комплекса и технологического судна	$3,3 \times 10^{-6}$	$1,1 \times 10^{-5}$	$1,96 \times 10^{-5}$

Особенность аварий с нарушением герметичности газопроводов заключается в том, что для возврата газопровода в рабочее состояние подлежит удалению весь объем транспортируемой среды, содержащейся на аварийном участке до начала аварии.

На этапе развития аварии утечка газа характеризуется высокой динамикой, и продолжается со снижающейся интенсивностью до момента выравнивания внутритрубного давления в месте выхода газа с давлением окружающей среды. Дальнейший процесс характеризуется относительно медленным затоплением полости трубы с частичным вытеснением оставшегося в трубе и переходом к равновесному состоянию, при котором в полости газопровода могут оставаться участки, заполненные газом под давлением, уравновешенным гидростатическим давлением над свободным концом трубы. Оставшийся газ будет в дальнейшем вытеснен из полости при проведении ремонтных работ и испытаний газопровода. Утилизация остаточного газа на имеющихся мощностях является проблематичной в связи с низкими параметрами получаемых при этом потоков и обводненностью вытесняемого газа. Таким образом, конечным результатом аварии является потеря всего количества газа, находившегося в полости аварийной нитки до ее начала, т.е. 23292,0 тонн за вычетом остатка газа в полости трубопровода. Остаток газа должен определяться гидравлическими расчетами в зависимости от места возникновения аварии по трассе морского трубопровода.

Аварийные ситуации принято разделять на следующие фазы:

- 1) острая фаза возникновения и первоначального развития утечки, характеризующаяся неконтролируемым выбросом;
- 2) контролируемая фаза продолжения утечки до ее прекращения по условиям аварии;
- 3) поставарийная фаза, в ходе которой производится обследование, ремонт и возврат газопровода в рабочее состояние.

Продолжительность острой фазы определяется следующим образом:

- для аварий в зоне безопасности подводного добывчного комплекса ШГКМ и вблизи от нее продолжительность принимается не менее 6 мин. по установленному времени аварийной отстыковки плавучего технологического судна;
- для аварий на линейной части – продолжительность принимается равной 1 часу и определяется временем аварийного оповещения судов, которые могут подвергаться опасным воздействиям.

Выделяющийся на уровне морской поверхности газ имеет относительно небольшую вертикальную скорость, конвективно рассеивается при отсутствии ветра, и затем вовлекается в процессы атмосферной дисперсии и переноса. Можно ожидать, что наиболее опасными для этих сценариев являются спокойные погодные условия, когда перенос газа в воздушной среде будет минимальным.

При наличии ветра будет происходить унос газа из облака с уменьшением количества участующего в аварии вещества. При появлении источника возгорания наиболее вероятным сценарием сгорания метанового облака является его дефлаграция.

#### **Данные о размерах вероятных зон действия поражающих факторов**

При расчетной производительности морского двухниточного трубопровода 70 млн  $\text{Nm}^3/\text{сутки}$  на две нитки, подача газа по каждой из них составляет около 284 кг/сек. В Декларации Промышленной Безопасности определены сценарии разрыва морского трубопровода, происходящие у концевого

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 55 of 74		

манифольда при начальном давлении газа около 160 Бар на глубине 320 м и на других участках трубопровода.

В связи с большим количеством содержащихся в морском трубопроводе опасных веществ, аварии на его начальных участках могут при определенных условиях воздействовать на объекты подводного добывчного комплекса ШГКМ.

При разрыве трубопровода на полное сечение, за принятую для «острой» фазы аварии время 6 минут на поверхность выйдет около 520 000 кг газа и 7,57 м<sup>3</sup> конденсата. Зона выхода газа на поверхность имеет радиус до 153 м, скорость подъема газа - 16,5 м/сек (расчет приведен в Декларации Промышленной Безопасности).

При тихой погоде с течением времени взрывной потенциал газовоздушного облака будет наращиваться. При появлении в зоне источника возгорания достаточной мощности (например, от оказавшегося в опасной зоне судна обеспечения) наиболее вероятным сценарием горения метанового облака является его дефлаграция с развитием ударных волн.

При авариях на морском двухниточном трубопроводе во всех случаях и на всех высотах в подветренном направлении наблюдается повышение концентраций метана от границы области выброса с достижением максимумов и последующим падением по мере удаления от источника. При скорости ветра 2 м/сек расстояние, на котором концентрация снижается до уровня НКПР, составляет около 450 м для высот до 10 м/сек, при ветре силой 5 м/сек это расстояние уменьшается до примерно 100 м и при ветре 10 м/сек концентрации остаются ниже уровня НКПР, по крайней мере, за пределами участка радиусом 100м.

в водной толще.

## 10.2 Ликвидация и локализация аварийных ситуаций

### Планы действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях

Состав, комплектование, материально-техническое обеспечение и поддержание готовности противоаварийных сил и аварийно-спасательных формирований производится в соответствии со следующими планами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях:

- Планом ликвидации аварий (ПЛА);
- Планом ликвидации нефтегазопроявлений и открытых фонтанов;
- Планом тушения пожаров;
- Судовым планом чрезвычайных мер чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью;
- Планом эвакуационных мероприятий;
- План поисково-спасательных работ по сигналу "Человек за бортом";
- Расписаниями действий по сигналам тревоги;
- Планом предупреждения и ликвидации аварийных разливов нефти.

План ликвидации аварий (ПЛА) разрабатывается в соответствии с требованиями ПБ 08-624-03.

ПЛА содержит:

- оперативную часть, в которой предусмотрены все виды возможных аварий на данном объекте, определены мероприятия по спасению людей и ликвидации аварии, а также лица, ответственные за выполнение мероприятий и исполнители, места нахождения средств для спасения людей и ликвидации аварий, действия газоспасателей, пожарных и других подразделений;
- распределение обязанностей между отдельными лицами, участвующими в ликвидации аварии;
- список должностных лиц и учреждений, которые должны быть немедленно извещены об аварии;
- схемы расположения основных коммуникаций (технологическая схема);
- списки инструментов, средств индивидуальной защиты, материалов, находящихся в аварийных шкафах (помещениях) с указанием их количества и основной характеристики.

В оперативной части ПЛА предусматриваются:

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 56 of 74		

- способы оповещения об аварии (сирена, световая сигнализация, громкоговорящая связь, телефон и др.), пути выхода людей из опасных мест и участков в зависимости от характера аварии;
- действия лиц технического персонала, ответственных за эвакуацию людей и проведение предусмотренных мероприятий;
- режим работы вентиляции при возникновении аварии, в том числе включение аварийной вентиляции;
- необходимость и последовательность выключения электроэнергии, остановки оборудования, аппаратов, перекрытия источников поступления вредных и опасных веществ;
- выставление на путях подхода (подъезда) к опасным местам постов для контроля за пропуском в загазованную и опасную зоны;
- способы ликвидации аварий в начальной стадии (первоочередные действия технического персонала по ликвидации аварий, предупреждению увеличения их размеров и осложнений, порядок взаимодействия с газоспасательными и другими специализированными службами).

ПЛА разрабатывается в составе эксплуатационной документации и утверждается руководителем компании Штокман Девелопмент АГ.

Судовые планы чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью разработаны в соответствии с требованиями Конвенции МАРПОЛ 73/78:

- **Правилом 26** Приложения I к Конвенции;
- Руководством по разработке судовых планов чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью (IMO, 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.

Судовой план чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтью разрабатывается в составе эксплуатационной документации, согласуется с Морским регистром судоходства и утверждается руководителем плавучей технологической установки.

План предупреждения и ликвидации аварийных разливов нефти (План ЛРН) 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).
- Требования по предупреждению чрезвычайных ситуаций на потенциально опасных объектах и объектах жизнеобеспечения (утверждены приказом МЧС от 28.02.03 г. №105).

План ЛРН осуществляется силами и средствами, расположенными за пределами плавучей технологической установки (дежурное многоцелевое аварийно-спасательное судно, суда снабжения, привлекаемые силы и средства).

#### **Противоаварийные силы и аварийно-спасательные формирования и службы**

Для реализации планов действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях на технологической установке и трубопроводах из состава персонала плавучей технологической установки сформировано аварийно-

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 57 of 74		

спасательное формирование, подготовленное и аттестованное в соответствии с требованиями следующих документов:

- Основные положения аттестации аварийно-спасательных служб, аварийно-спасательных формирований и спасателей (утверждены Постановлением Правительства РФ от 22.11.97 г. № 1479)
- Квалификационные требования и методические рекомендации по проведению аттестации аварийно-спасательных формирований и спасателей (утверждены Решением Межведомственной комиссии по чрезвычайным ситуациям 18.12.97 г.).

На плавучей технологической установке будут сформированы:

- два нештатных аварийно-спасательных подразделения противопожарной службы;
- нештатное аварийно-спасательное формирование по ликвидации аварийных разливов нефти;
- добровольная санитарная дружины.

На плавучей технологической установке будет создан и обеспечен медицинский пункт с комплектом медицинского оборудования и оказания медицинской помощи при производственных травмах и травмах, полученных при локализации и ликвидации аварий.

Аварийно-спасательные функции вне плавучей технологической установке будут нести:

- многоцелевое судно снабжения - в части проведения поисково-спасательных работ на море, эвакуации персонала, морского пожаротушения и ликвидации аварийных разливов нефти;
- ООО «Авиапредприятие «Газпромавиа» - в части проведения поисково-спасательных работ на море и экстренной эвакуации больных и травмированных членов персонала плавучей технологической установке;
- специализированные подрядные организации и суда.

Для обеспечения безопасности плавучей технологической установки и трубопроводов в аварийных ситуациях обеспечено привлечение следующих сил и средств:

- морские поисково-спасательные силы и средства;
- морские силы и средства ликвидации аварий (на многоцелевых судах снабжения или на дополнительных судовых средствах);
- противопожарные средства морского базирования (на многоцелевых судах снабжения проекта или на дополнительных судовых средствах);
- противофонтанные военизированные части;
- специализированные службы для производства подводных работ специального назначения;
- службы радиационного контроля и ликвидации радиационных аварий.

### **Меры обеспечения безопасности**

Инженерно-технические мероприятия по локализации и снижению возможных последствий аварийных ситуаций, связанных с пожарами, включают:

- оборудование морского трубопровода системой SCADA с целью своевременного выявления и устранения отклонений от нарушений проектных режимов эксплуатации и наиболее раннего обнаружения признаков возможных нарушений герметичности трубопровода;
- использование автоматизированной интегрированной системы управления безопасностью (ИСУБ) для управления технологическим процессом в регламентных и аварийных режимах;
- применение и многоуровневое дублирование высоконадежной регулирующей, предохранительной и запорной арматуры с дистанционным управлением.

Организационно-технические мероприятия, осуществляемые с целью локализации и снижения возможных последствий при реализации пожарной опасности в связи с разгерметизацией трубопровода, включают:

- обеспечение производственного контроля при эксплуатации морского трубопровода;

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 58 of 74		

- периодическое визуальное и гидроакустическое обследование акваторий вдоль трассы трубопровода с целью выявления возможных внешних опасностей и обнаружения признаков малых утечек газа и их проявлений на морской поверхности;
- максимально оперативное выявление характера и места возникновения аварии;
- неотложное оповещение о возникшей аварии или ее угрозе заинтересованных органов государственного управления, организаций и населения;
- принятие мер по выводу из морского района с возможностью создания пожароопасной обстановки и ограничению доступа в этот район всех посторонних плавсредств;
- допуск к месту возникновения аварии для контроля обстановки и производства других операций только специально оборудованных плавсредств;
- принятие на всех находящихся в районе плавсредствах дополнительных мер обеспечения пожарной безопасности, снижающих возможность появления источников зажигания в пожароопасном районе;
- организацию контроля и прогнозирования состояния окружающей среды в месте возникновения аварии и на прилегающих акваториях с доведением результатов в соответствии с установленными схемами оповещения;
- создание (или привлечение на договорной основе) специализированных сил и средств для ликвидации последствий аварии.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 59 of 74		

## 11 ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА

### 11.1 Виды и этапность мониторинга

В соответствии с требованиями нормативной базы и сложившейся практикой, производственный экологический мониторинг проводится на следующих стадиях-этапах.

**Фоновый (предстроительный) мониторинг** проводится до начала любых планируемых воздействий в целях установления первоначального состояния и нарушенности окружающей среды.

**На стадии строительства** программа экологического мониторинга должна предусматривать выполнение обследований (съемок) перед началом и по завершению строительных работ. Такой подход позволит более надежно определить степень возможного воздействия объекта на окружающую среду в период строительства.

До начала строительства выполняются: мониторинг загрязнения атмосферного воздуха, атмосферных осадков, поверхностных вод и донных отложений, компонентов морской биоты. По завершению работ выполняется аналогичный комплекс исследований.

При проведении фоновой съемки перед началом строительства морского трубопровода оценивается фоновое состояние компонентов окружающей среды.

Программа планового экологического мониторинга **на стадии эксплуатации** должна предусматривать ежегодное выполнение минимум двух обследований (съемок).

Мониторинг атмосферного воздуха, загрязнения поверхностных вод, донных отложений и компонентов морской биоты, гидрохимических показателей поверхностных вод и химического состава атмосферных осадков и грунтовых вод выполняются не реже двух раз в год. Мониторинг уровней накопления ЗВ в тканях гидробионтов и птиц, а также орнитологические и зоологические исследования выполняются не реже одного раза в два года в летний период.

Кроме того, в период эксплуатации необходимо проведение производственного экологического контроля, основной задачей которого является получение в необходимом объеме информации для оценки соответствия реализации проектных решений требованиям по охране окружающей среды.

**Программа мониторинга на стадии ликвидации** объекта предусматривает проведение двух комплексных экологических обследований. Первое обследование выполняется перед началом работ по ликвидации объектов; второе – по завершению мероприятий по ликвидации.

Обследование, проводимое перед началом работ по ликвидации объектов (или по завершению срока их эксплуатации), включает комплекс работ, аналогичный выполняемому в период строительства.

Обследование, проводимое по завершению ликвидации объекта, включает обследование, аналогичное фоновому мониторингу.

**В случае возникновения аварийной ситуации** на морском трубопроводе выполняется оперативное внеплановое обследование. Программа обследования для каждой конкретной ситуации корректируется с учетом характера и масштаба аварии. По завершению обследования составляется прогноз распространения загрязнителей, подготавливаются рекомендации по устранению последствий аварии, и организуется мониторинг эффективности принятых природоохранных мер.

Программа работ по мониторингу до начала строительных работ согласуется в установленном порядке с органом исполнительной власти, осуществляющим государственный экологический контроль.

### 11.2 Фоновый (предстроительный) мониторинг

Предстроительный (фоновый) мониторинг проводится с целью получения информации об уровнях фонового загрязнения природной среды в зоне возможного влияния планируемой хозяйственной деятельности до начала ее реализации.

На этапе предстроительного мониторинга проводятся следующие экологические наблюдения:

1. Гидрометеорологические исследования.
2. Гидрофизические исследования.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 60 of 74		

3. Гидрохимические исследования.
4. Геохимические исследования.
5. Гидробиологические исследования.
6. Микробиологические исследования.
7. Ихтиологические исследования.
8. Териологические исследования.
9. Орнитологические исследования.
10. Токсикологические исследования.
11. Создание геоинформационной системы и ведение баз данных, моделирование современного состояния и динамики экосистемы.
12. Тематические исследования.

Данный вид мониторинга, формирующий информационную основу последующих наблюдений, на акватории трассы МТ был проведен в 2008 г. ООО «ФРЭКОМ» и ФГУП ПИНРО по заданию Штокман Девелопмент АГ в рамках инженерно-экологических изысканий (ИЭИ) ТЭО (проект).

Результаты ИЭИ представлены в соответствующих отчетах (Морские инженерно-экологические..., 2009).

### **11.3 Производственный экологический контроль**

Основной задачей производственного экологического контроля является получение в необходимом объеме информации для оценки соответствия проектных решений требованиям в области охраны окружающей среды, в том числе:

- своевременное выявление источников негативных воздействий на качество компонентов окружающей природной среды и принятие необходимых мер по устранению (минимизации) указанного воздействия;
- информационное обеспечение государственных органов, контролирующих состояние окружающей природной среды.

Безопасность трубопроводной системы в период ее эксплуатации обеспечивается техническим контролем.

### **11.4 Производственный экологический мониторинг**

Основной задачей планового экологического мониторинга является: получение в необходимом объеме информации для оценки уровня антропогенного воздействия на компоненты природной среды в районе трассы МТ, в том числе:

- получение информации о динамике, в том числе сезонной и межгодовой, изменения уровня содержания основных групп загрязняющих веществ в морской воде и донных отложениях;
- получение информации о динамике изменения гидрохимических показателей;
- получение информации о динамике изменения состояния водных биоценозов (планктонных, ихтио- и бентосных сообществ) на контролируемой территории;
- получение информации о динамике изменения состояния и структуры популяций птиц и морских млекопитающих в районе размещения МТ;
- получение гидрометеорологической информации в объеме, необходимом для анализа и обобщения (интерпретации) экологической информации.

Реализация в полном объеме изложенных выше задач планового экологического мониторинга позволит не только обеспечить выполнение норм и требований действующего природоохранного законодательства, но и:

- получать систематические оценки изменения экологической обстановки на контролируемых участках территории в ходе строительства и последующей эксплуатации объекта;

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 61 of 74		

- вырабатывать своевременные рекомендации по оптимальной корректировке производственной деятельности, обеспечивающие минимизацию экологического риска и предотвращения неблагоприятных экологических и социально-экономических последствий;
- получить объективную оценку эффективности природоохранных мероприятий по ликвидации последствий загрязнения территории в районе размещения объекта по выявленным случаям аварийного загрязнения и преднамеренного сброса загрязняющих веществ;
- создать электронный банк данных геоэкологической информации по контролируемому району;
- обеспечить, в случае необходимости, заинтересованные организации текущей и экстренной информацией об изменениях в окружающей природной среде, связанных с деятельностью объекта;
- обеспечить формирование благоприятного отношения к деятельности компании у местного населения и представителей средств массовой информации.

Комплексный экологический мониторинг районов освоения месторождения должен выполняться по специально разработанной мониторинговой сетке станций, охватывающей область возможных неблагоприятных воздействий (Патин, 2001).

Мониторинговые наблюдения в период строительства и эксплуатации морского трубопровода целесообразно осуществлять с учетом расположения станций ИЭИ (фонового мониторинга), выполненного ООО «ФРЭКОМ» и ФГУП ГИНРО в 2008 гг.

При формировании сетки станций необходимо учитывать особенности проекта и гидродинамические условия в районе его реализации. В районе расположения трассы трубопровода особенности распределения температуры, солености и плотности вод определяются устойчивыми переносами поверхностных водных масс в северо-восточном направлении. В некоторых случаях после суровых зим или под влиянием аномальных синоптических процессов генеральное направление переноса может изменяться на противоположное. В связи с большим разнообразием возможных ситуаций и природных условий в районах прокладки трубопроводов какие-либо жесткие правила в отношении количества, частоты и схем расположения точек отбора проб отсутствуют. Полагаем, что количество станций по трассе трубопровода должно составить приблизительно 20-25, исходя из его проектной протяженности 560 км.

Если возможно, фоновые станции следует располагать в направлении, противоположном направлению преобладающего течения, причем на такой же глубине и при таком же типе донных отложений, что и остальные станции.

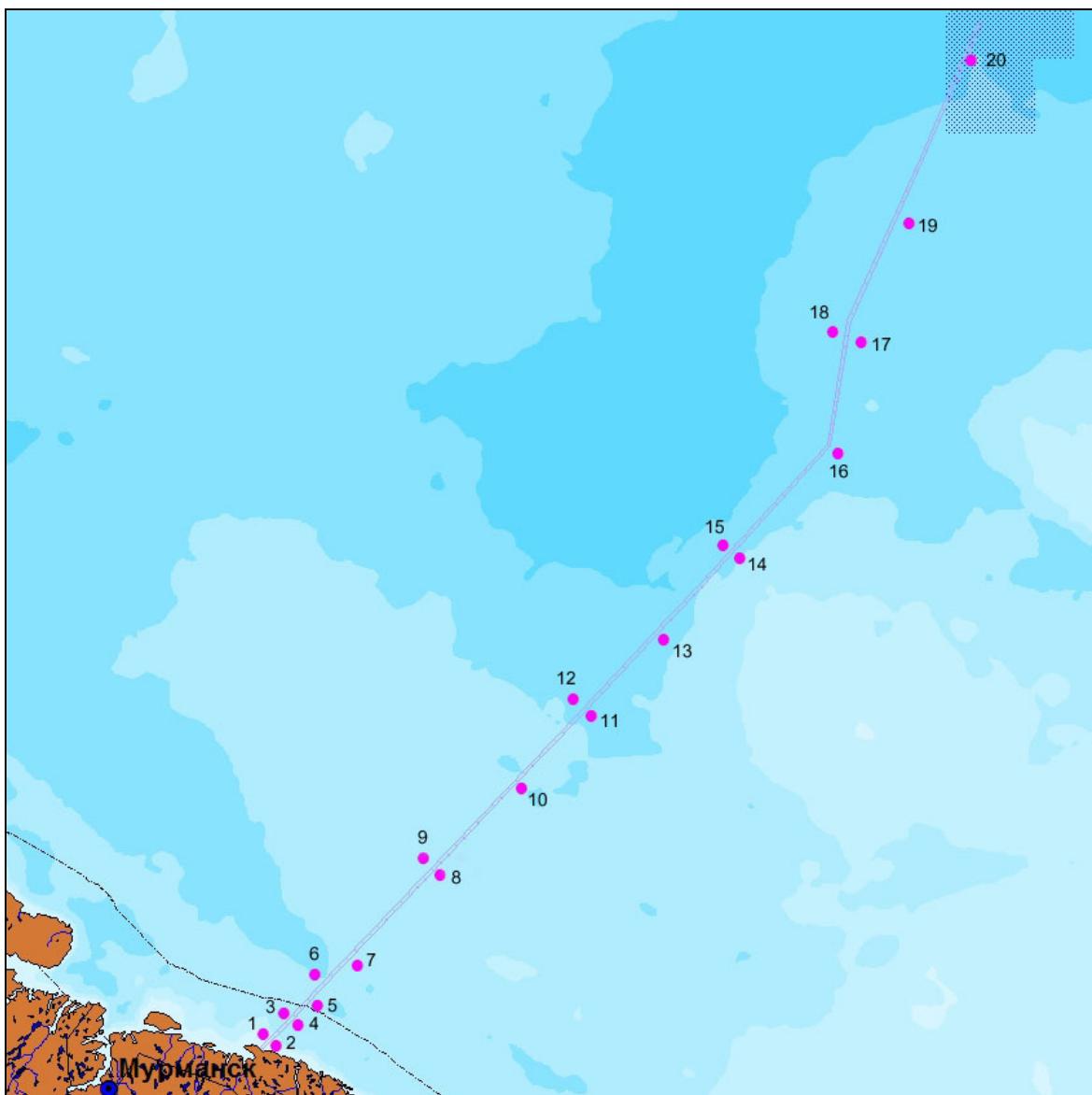
Если в процессе эксплуатации месторождения выяснится, что подверженная антропогенному воздействию область выходит за пределы существующей сетки станций, то последняя может быть откорректирована добавлением новых. Кроме того, в мониторинговую сеть могут включаться и другие из ранее размещенных в районе станций (станции работ в рамках ИЭИ и т.п.). Таким образом, допускается, что в сетку станций можно вносить корректизы на разных этапах освоения ШГКМ в соответствии с конкретными условиями или приоритетами.

При разработке схемы станций в районе обустройства трубопровода необходимо учитывать, что его трасса пересекает районы с различными гидродинамическими условиями, главная особенность которых – устойчивый перенос преимущественно в северо-восточном направлении.

Учитывая высокую уязвимость арктических экосистем к антропогенному воздействию, предполагается проведение ежегодных систематических мониторинговых наблюдений по предварительно сформированной сетке станций.

Исследования вдоль трассы трубопровода осуществляются на 16 станциях, отстоящих через приблизительно равные промежутки вдоль трассы трубопровода, а также дополнительных 4 станциях в прибрежной зоне (в пределах 12-мильной зоны территориальных вод РФ). Схема предлагаемого расположения станций представлена на рисунке 11.4-1. Таким образом, рекомендуется проводить наблюдения на 13 контролирующих станциях, которые должны располагаться преимущественно с восточной стороны трассы трубопровода на минимально возможном удалении от него, с учетом характеристик течений в заданном районе моря (наносная сторона). С помощью этих станций предполагается отслеживать влияние трубопровода на экосистему близлежащего района Баренцева моря. Кроме того, назначаются еще 7 «фоновых» станций, расположенных преимущественно западнее трубопровода, с учетом направления течений (выносная сторона). Эти станции не должны подвергаться

влиянию трубопровода, и наблюдения на них позволяют повысить достоверность принимаемых решений о степени воздействия морского трубопровода на окружающую среду.



**Рисунок 11.4-1. Расположение станций экологического мониторинга по трассе МТ**

Ниже приведена характеристика основных видов мониторинговых наблюдений.

#### 11.4.1 Мониторинг морских вод и льдов

Мониторинг водной среды в районе морского трубопровода предлагается проводить по следующим основным направлениям:

- мониторинг состояния метеорологических условий (атмосферное давление, температура воздуха, направление и скорость ветра, направление и высота волнения, осадки, ледовые условия);
- изучение пространственной структуры и изменчивости океанографических и гидрохимических характеристик на исследуемой акватории.

Исследование гидрохимических, метеорологических и океанографических параметров необходимо проводить в каждый сезон года, что позволит наблюдать их сезонную и межгодовую изменчивость и своевременно обнаружить нарушения, вызванные антропогенным воздействием.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 63 of 74		

Решение поставленных задач должно в основном базироваться на судовых наблюдениях, а также данных дистанционных измерений с применением авиационного и (или) спутникового зондирования поверхности океана.

Данный вид мониторинга может включать как визуальные наблюдения (например, наличие нефтяной пленки, нефтяных пятен, мусора и т.п. на поверхности или в толще морской воды, льда) так и инструментальные измерения (дистанционные и контактные).

Отбор проб для мониторинга состояния морских вод и льда производится в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85 «Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков». Место, периодичность и частота отбора проб определены в ГОСТ 17.1.3.08-82.

Программу отбора проб (кернов) морского льда составляют, руководствуясь теми же критериями. Требования к устройствам для отбора проб льда должны отвечать нормам для подобных устройств, применяемых на метеорологических станциях и постах, утвержденным Госкомгидрометом.

Способ отбора проб воды определяется глубиной пробоотбора, целями анализа и перечнем определяемых компонентов.

Пункты контроля, расположенные в районе разведки, добычи, разработки, транспортировки полезных ископаемых (в том числе – морской трубопровод), относятся к I категории.

Мониторинг состояния морских вод проводится по следующим показателям:

- **Физико-химические показатели:**
  - профили водной толщи (температура, соленость, pH, растворенный кислород, мутность);
  - взвешенные вещества;
  - БПК<sub>5</sub>;
  - плавающие примеси.
- **Концентрации биогенных и загрязняющих веществ:**
  - нефтяные углеводороды;
  - металлы (Al, Fe, Cr, Ba, As, Cd, Cu, Pb, Zn, Hg);
  - СПАВ;
  - фенолы;
  - нитраты и нитриты;
  - фосфаты;
  - общий азот;
  - силикаты;
  - полициклические ароматические углеводороды;
  - хлорорганические пестициды.

Отбор проб воды для определения содержания взвешенных веществ, загрязняющих веществ, БПК<sub>5</sub> и плавающих примесей производится с 2-х горизонтов водной толщи: поверхностного (~1 метр от поверхности) и придонного (~1 метр от дна).

Мониторинг состояния поверхности моря проводится на всех стадиях деятельности в акватории. Контролируемые параметры:

- видимые проявления загрязнения моря (нефтяные пленки, пятна мутности, мусор и пр.);
- интенсивность навигации в районе работ.

Работы выполняются в соответствии с требованиями «Временных методических указаний.. (1999).

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 64 of 74		

#### 11.4.2 Мониторинг донных отложений и литодинамические наблюдения

При мониторинге состояния донных отложений необходимо учитывать тот факт, что донные осадки являются депонирующей средой, поэтому показатели их загрязнения характеризуют воздействие хозяйственной деятельности на морскую среду даже в большей степени, чем пробы воды.

При выборе измеряемых параметров донных отложений необходимо учитывать токсичность загрязняющих веществ, попадающих в водную среду, возможность передачи их по пищевой цепи, изученность с точки зрения геохимии, миграционную способность и наличие апробированных методик для их определения.

Отбор проб донных отложений должен осуществляться в соответствии с ГОСТ 17.1.5.01-80 «Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязнение». При определении пунктов мониторинга донных отложений целесообразнее будет совместить их с пунктами мониторинга качества вод. Такой подход даст возможность выявить соотношение степени загрязненности в воде и донных осадках.

Анализ донных отложений должен производиться по следующим параметрам:

- описательная седиментология (визуальное описание, запах, цвет осадков и т.д.);
- гранулометрический состав;
- сухой остаток;
- органическая часть;
- суммарное содержание углеводородов;
- полярные ароматические углеводороды (ПАУ);
- тяжелые металлы и мышьяк (Fe, Mn, Ni, Co, Zn, Cd, Cu, Pb, Cr, Hg, As, Sn);
- радиационное загрязнение.

В рамках литодинамического мониторинга рекомендуется проводить наблюдения за отсыпкой грунта по трассе МТ и проявлением литодинамических процессов на участках, где проводилось выравнивание дна под естественный изгиб трубы.

#### 11.4.3 Мониторинг морских биоресурсов

Наблюдения за состоянием биологических ресурсов, как правило, ведутся в наиболее продуктивных местообитаниях и в сроки наибольшей активности. Мониторинг местообитаний предусматривает выявление изменений качества экологических условий (положительных и отрицательных). Эти изменения могут оцениваться по реакции животных или по состоянию кормовых и защитных ресурсов.

Программа наблюдения за состоянием биологических ресурсов составляется и выполняется специализированными организациями по договору с Недропользователем.

При проведении строительных работ в первую очередь необходимо наблюдать за короткоциклическими компонентами экосистемы, вносящими основной вклад в производственные процессы и деструкцию органического вещества (Матишов и др., 2001).

Важным звеном при проведении мониторинга является изучение бактериопланктона. С одной стороны, микроорганизмы и их сообщество подвергаются воздействию поступающего загрязнения, с другой – способны к его разрушению. Состояние бактериоценозов определяется различными факторами среды – температурой, наличием биогенных элементов, доступных источников углерода и др. Присутствие в большинстве водных экосистем естественного фона углеводородов, наряду со способностью углеводородокисляющих бактерий использовать кроме углеводородов широкий спектр лабильных органических субстратов обуславливает повсеместное распространение бактерий этой группы, как в районах загрязненных нефтью, так и свободных от нее (Особенности применения.., 2008). Поэтому, наряду с исследованием общей численности бактерий различные сезоны года, при проведении мониторинга в районе строительства и эксплуатации трубопровода целесообразно учитывать и общее количество углеводородокисляющих микроорганизмов.

Особый интерес представляет наблюдение за фитопланктоном, как основным источником первичной продукции, в значительной степени определяющим характер функционирования экосистем. Резкое или постепенное изменение любых факторов среды, в первую очередь, находит свое отражение в

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 65 of 74		

изменении качественных и количественных показателей фитопланктона. Исследование состояния фитопланктона следует проводить не реже 1 раза в год, с тем, чтобы, как минимум, зафиксировать свойственный экосистеме Баренцева моря весенний пик цветения фитопланктона (май-июнь) (Жизнь и условия., 1985; Макаревич, 2008). Регистрируемыми показателями должны служить видовое разнообразие, численность и биомасса водорослей, содержание фотосинтетических пигментов, показатели первичной продукции.

Не менее важен мониторинг состояния зоопланктона, составляющего основу кормовой базы рыб и их личинок. Представители зоопланктона зачастую наиболее уязвимы к антропогенному воздействию. В частности хорошо известна повышенная чувствительность планктонных ракообразных к увеличению содержания в воде загрязняющих веществ, которая обусловлена тонким хитиновым покровом и фильтрационным механизмом питания, что способствует легкому проникновению токсикантов и их дальнейшему накоплению в организме этих животных (Патин, 1979). Так же, как и при наблюдении за фитопланкtonом, в процессе мониторинга исследуется видовое разнообразие, численность и биомасса зоопланктона.

Весьма актуальным при проведении мониторинга является изучение ихтиопланктона, так как его видовой состав и численность отдельных компонентов характеризуют условия воспроизводства и выживания морских рыб. Акватория вдоль трассы подводного трубопровода является частью путей дрейфа ихтиопланктона в восточные и центральные районы Баренцева моря. Подавляющая масса жизнеспособной икры и активных личинок сосредоточена в поверхностном слое (0-75 м) и переносится течениями по трем основным направлениям прибрежной и основной ветвями Мурманского течения, а также основной ветвью Нордкапского течения. Этими путями дрейфуют икра и личинки трески, пикши, морских окуней, сельди, камбалы-ерша, морской камбалы и других, как промысловых, так и непромысловых видов. Акватория воспроизводства и дрейфа личинок boreальных видов рыб (треска, пикша, мойва и т.д.) составляет около 80 % длины трубопровода (от берега), а для арктических видов (сайка) – 20 %. Исключение составляет камбала-ерш, икра и личинки которой встречаются повсеместно. Участки прибрежных акваторий, расположенные в зоне трубопровода, имеют определенный нерестовый потенциал, принимающий участие в формировании запасов промысловых рыб (Эколого-биологические исследования., 2008). При проведении мониторинговых исследований ихтиопланктона, как правило, регистрируется численность, видовой состав, морфологические аномалии (Патин, 2001).

При строительстве и эксплуатации подводного трубопровода большое внимание уделяется наблюдением за сообществом макрообентоса, поскольку в их составе преобладают долгоживущие виды с многолетними жизненными циклами в большинстве своем привязанные к конкретным местообитаниям. Именно благодаря этим формам в структуре сообщества хорошо сохраняются следы антропогенного импакта даже при отсутствии возмущающего фактора в момент съемки. Поэтому в плане многолетнего мониторинга сообщества макробентоса представляют собой почти идеальный тест-объект. Видами-индикаторами в сообществах должны служить руководящие и характерные формы донных биоценозов. Необходимо анализировать их видовую, биогеографическую и трофическую структуру, распределение биомассы и плотности поселений в целом и для доминирующих видовых популяций (Матишов и др., 2001).

Принимая во внимание, что район прохождения южной части трубопровода является местом обитания такого ценного промыслового объекта как камчатский краб, мониторинговые наблюдения за ним следует осуществлять особо, в ходе донного траления или специализированного ловушечного лова. Желательно исследовать уровень накопления в мышцах краба нефтяных углеводородов, ПАУ, тяжелых металлов, ПХБ.

Особое место в мониторинге состояния донных сообществ должно уделяться процессам развития фауны обрастаний на стенках трубопровода и процессам «включения» трубопровода в окружающую среду, в которой ему предстоит находиться неопределенно долгое время. Последнее позволит дать точное заключение о характере (категории) наносимого трубопроводом ущерба: является он временным или постоянным.

В период нахождения подводного трубопровода в морской среде на нем, в процессе обрастания живыми организмами, будет развиваться сообщество перифитона. Фауна обрастаний на подводных сооружениях обладает значительной спецификой: несмотря на то, что биомасса обрастаний при определенных условиях может быть достаточно высокой, преобладать в ней будут организмы, кормовое значение которых будет весьма невысоко. Это прикрепленные формы, как правило, с твердым экзоскелетом, весьма устойчивые к внешним механическим воздействиям, например, морские желуди, морские уточки (ракообразные), двустворчатые моллюски, губки, мшанки, красные и бурые водоросли и др. Все – представители эпифауны. Инфауна, разумеется, будет отсутствовать. Однако, видовой состав

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 66 of 74		

организмов-обрастателей (перифитона) будет изменяться в зависимости от глубины, температуры поверхности трубопровода, температуры придонной воды и других факторов. Предугадать его невозможно, как и объем возможной биомассы, и скорость ее нарастания. Несомненно, что в глубоководных районах – за пределами сублиторали, состав организмов перифитона будет существенно, если не принципиально, отличаться от соседнего с ним сообщества бентоса, т.к. биология обрастателей весьма отлична от биологии открытых районов моря.

Как следствие всего вышесказанного, в ближайшем будущем необходимо разработать и согласовать с заинтересованными сторонами особую программу мониторинга процессов, происходящих на поверхности трубопровода и в непосредственной близости от него. В ней необходимо учесть и наблюдения за процессами заноса трубы донными отложениями (заливание и т.п.) или погружения ее в грунт. Эти процессы могут приводить к уменьшению вредного воздействия трубопровода на окружающую среду, его нивелированию, вплоть до полного прекращения. Однако, без надлежащего исследования этих явлений, дать определенное заключение о характере развития ситуации не представляется возможным.

Исходя из имеющегося научного опыта решения задач мониторинга подобных объектов на подобной глубине можно сделать заключение, что эффективные наблюдения могут вестись с использованием мобильных глубоководных аппаратов, автономных – типа отечественного «Мир-2», или буксируемых дистанционно управляемых вроде норвежских «Фокус-2 (4) и им подобных. Возможно использование и иных подводных аппаратов, например, закрепленных на салазках, движущихся вдоль трубы и т.п. С их помощью можно осуществлять как визуальный обзор поверхности трубопровода на заранее определенных участках (станциях), с фиксированием информации в процессе видео- и фотосъемки, так и взятие образцов обрастаний для последующего анализа всех собранных материалов в соответствующей биологической лаборатории. В качестве альтернативы взятию биологических проб непосредственно с поверхности трубопровода можно использовать модельные пластины, сделанные из того же материала, что и стенки трубопровода. Пластины могут быть закреплены в определенных местах трубопровода или рядом с ним в достаточных количествах так, чтобы они могли бы в требуемое время поочередно подниматься на поверхность для последующей консервации биоматериала и дальнейших исследований.

Указанные мониторинговые исследования обрастаний следует осуществлять на трех основных этапах работ: предшествующего строительству, строительства и эксплуатации. Таким образом, подготовленная Программа будет охватывать период, как минимум, первой фазы освоения ШГКМ (Фаза 1). В качестве общих рекомендаций к организации мониторинговых исследований на подводном трубопроводе, можно говорить о следующем: количество станций наблюдений должно быть не менее 5, они должны быть приурочены к станциям мониторинга донной биоты, отбираемых на некотором отдалении от трассы МТ; протяженность визуально обследуемого участка на каждой станции – не менее 10 м; качество видео и фотоматериалов должно позволять оценивать общее видовое разнообразие и физиологическое состояние организмов перифитона, для этого съемки должны происходить в сезон, благоприятствующий подводным видеонаблюдениям (например, в начале лета); качество взятых манипулятором биопроб должно позволять провести достоверный анализ видового состава организмов-обрастателей.

Для мониторинга пелагических рыб следует проводить как минимум две съемки (пелагическим тралом): весной (май) на кормовых скоплениях мойвы и молоди сельди (1+, 2+, 3+) и осенью (сентябрь) на смешанных скоплениях мойвы, 0-группы сельди и других видов рыб. Желательно также выполнять съемку мойвы (нерестовый запас) в зимний период (февраль-март).

Мониторинговые исследования донных рыб в районе трассы трубопровода следует проводить в 3 этапа (4 тралово-акустические съемки). Первый этап – февраль-март – съемка нерестового запаса донных рыб.

Второй этап следует проводить в августе-сентябре с целью учета состояния популяций ценных промысловых рыб: трески, пикши, сайды, морских окуней, черного палтуса, зубаток, камбаловых рыб и др. В этот период в районе работ наблюдаются значительные скопления (на откорме), прежде всего трески, пикши и камбалы-ерша. Второй этап должен также предусматривать отдельную съемку запаса морской камбалы – важного промыслового объекта юго-восточной части Баренцева моря. В период августа-сентября морская камбала образует крупные скопления в южной части моря (в пределах своего ограниченного ареала), по которым оценивается состояние ее популяции. Отдельный характер съемки морской камбалы обусловлен иной требуемой дискретностью траления, необходимой для получения презентативных данных. В рамках второго этапа на съемке морской камбалы выполняются не все станции, расположенные вдоль трассы МТ, а только южные. Число этих станций должно оговариваться особо в программе мониторинговых исследований.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 67 of 74		

Съемка третьего этапа выполняется в ноябре-декабре, главным образом, для оценки урожайности поколений трески и пикши на этапе донной молоди 0+, 1+, 2+. Поскольку западная граница выростного ареала этих рыб проходит вблизи трассы МТ, следует отметить продолжение использования указанными рыбами данной акватории, оценить качественные характеристики их физиологического состояния, а также пополнение рыбных запасов.

Необходимо проводить исследования накопления в ихтиофауне нефтяных углеводородов, ПАУ, тяжелых металлов и ПХБ. В качестве видов-индикаторов лучше использовать рыб, имеющих промысловое значение.

Контроль и мониторинг состояния популяций птиц и морских млекопитающих должен быть периодическим, сезонно-экспедиционным, по отдельным задачам на всех участках трассы МТ. Должна быть предусмотрена возможность регулирования и регламентирования всех видов деятельности сообразно с экологической обстановкой.

Для проведения мониторинга орнитофауны, с целью оперативного выявления характера изменений, оценки влияния и причин данных изменений, необходимо проведение сезонных мониторинговых наблюдений за состоянием орнитофауны исследуемого района и в частности, мониторинг по выбранным видам-маркерам. Данные работы могут проводиться ежегодно в рамках временных (сезонных) или постоянных комплексных станций экологического контроля, выполняющих, наряду с орнитологическими, и другие мониторинговые работы, а также осуществляющие контрольные эколого-природоохранные функции. Такие мониторинговые наблюдения должны проводиться в весенне-летний и осенний периоды на береговом участке и вдоль трассы МТ.

Мониторинговые работы по морским млекопитающим включают в себя экспедиционные и стационарные обследования вдоль трассы МТ, а также изучение оперативной информации органов контроля за качеством природной среды и охраны биоресурсов данного региона. При проведении мониторинга состояния популяций морских млекопитающих необходимо проведение учётных работ (специализированные авиаучёты и судовые учёты), с целью определения численности животных и характера их миграций в районе строительства и эксплуатации объектов ШГКМ и на прилегающей акватории.

Мониторинговые работы по морским млекопитающим должны включать в себя визуальные наблюдения с борта судна в период выполнения экспедиционных работ. Фиксируются: вид животных, стадия развития (возможный возраст), особенности поведения и направление движения. При этом используется бинокль, фотоаппарат с длиннофокусной оптикой и видеокамера. Особое внимание уделяется их реакции на присутствие плавсредств и различные шумовые эффекты.

При обнаружении на поверхности моря погибших животных обязательно производится их внешний осмотр, вскрытие и взятие тканей (мышечные ткани, желудок, печень) для дальнейшего анализа на содержание токсических веществ в стационарных условиях. Для чего желательно извлечение животного из воды и помещение его на палубу судна. Результатом подобного исследования должно быть заключение о наличии или отсутствии связи гибели морских млекопитающих со строительством (эксплуатацией) объектов ШГКМ.

Мониторинговые работы на акватории расположения трассы МТ могут выполняться комплексно, как судовыми экспедициями, так и специализированными авиаиспытаниями. Экспедиционные работы должны охватывать одновременно весь район исследований, как вдоль трассы морского трубопровода, так и в районе подводного добывочного комплекса, т.е. выполняться в рамках единого плана мониторинговых мероприятий.

Можно выделить 4 основных сезона, характеризующихся важными изменениями, происходящими в биогеоценозах, расположенных в пределах рассматриваемого района. Кратко можно выделить следующие особенности для каждого из них.

Зимне-весенний (февраль-март). В этот период на акватории моря проходят процессы выхолаживания и конвективного перемешивания. От темпов выхолаживания во многом зависит общий уровень теплосодержания вод в весенний период. Основу планктона в придонных слоях составляет так называемый «зимующий фонд» (старшая возрастная группа). Общая численность зоопланктонных организмов высока, и достигает в отдельных случаях 0,5 г/куб. метр.

Наблюдается массовое скопление молоди рыб на участках зимовки. Происходит миграция преднерестовой трески и пикши в западном направлении. В центральной части района располагаются зимовальные скопления мойвы, а в дальнейшем проходит ее преднерестовая миграция к берегам.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 68 of 74		

Очень важной в этот период является южная часть района, где происходит основной нерест морской камбалы.

Весенне-летний период (май-июнь). Циклоническая активность над акваторией моря ослабевает, и начинаются процессы сезонного прогрева. В составе зоопланктона начинают преобладать размножающиеся особи, ювенильные формы, личинки. Обилие науплиев, ранних форм, обуславливает относительно низкие биомассы, исключая северную часть района, где высока численность представителей отряда Сорепода.

Через район происходит возвратная миграция трески и пикши с мест нереста к местам нагула. В массовом количестве выносится икра и личинки промысловых видов рыб, в первую очередь мойвы. Традиционно распределяется молодь сельди после выхода с мест зимовки. На ограниченной прибрежной акватории происходит летний нерест мойвы.

Летне-осенний период (август-сентябрь). Время наступления сезона максимума температуры воды. В этот период на акватории моря наблюдаются максимальная протяженность фронтальных зон и обострение горизонтальных градиентов. Завершается развитие массовых видов и изменяется состав зоопланктона. Существенно возрастает роль мелких видов. Их биомасса на севере достигает  $2,5 \text{ г/м}^3$ .

Значительная часть акватории становится традиционным местом распределения сеголетков практически всех промысловых рыб (в большей части это касается мойвы, трески и пикши). В прибрежной части района происходят активные кормовые миграции тресковых.

Осенне-зимний период (ноябрь-декабрь). Интенсификация циклонической деятельности, увеличение адвекции теплых атлантических вод, начало сезона выхолаживания и активных процессов льдообразования. Начинается формирование придонных скоплений планктонных организмов. Их общая численность в верхних слоях довольно низкая (за исключением северного участка) и составляет  $0,26-0,38 \text{ г/м}^3$ .

Начинается зимовая миграция неполовозрелой трески и пикши из восточных районов, преднерестовые миграции камбаловых рыб. В северной части района увеличивается плотность скоплений черного палтуса.

Именно в рамках перечисленных сезонов рекомендуется проводить основные мониторинговые работы, т.к. во время каждого из них в биоте исследуемого района Баренцева моря происходит, как минимум, одно важное событие, которое нельзя упустить с точки зрения полноценного анализа текущего состояния экосистемы.

Результаты экологического мониторинга должны быть сопоставлены с ретроспективными данными эколого-рыбохозяйственных исследований, полученными для изучаемого региона (района работ), как из фондов (материалы ПИНРО, ММБИ), так и из литературных источников. В итоге должен быть проведен сравнительный анализ полученных в результате мониторинга данных с общей картиной сезонной и межгодовой изменчивости климатических и биологических процессов в Баренцевом море и прогноза развития ситуации на ближайшую перспективу с учетом влияния выполнения запланированных работ по освоению ШГКМ.

#### 11.4.4 Мониторинг геодинамических процессов

На отдельных участках подводной части трассы газопровода с Штокмановского месторождения могут проявляться опасные геодинамические процессы. Вдали от берега к опасным процессам следует относить:

- Оползневые процессы;
- Гравитационно-эрэзионные;
- Негативные процессы, связанные с деятельностью мутьевых потоков в подводных долинах.

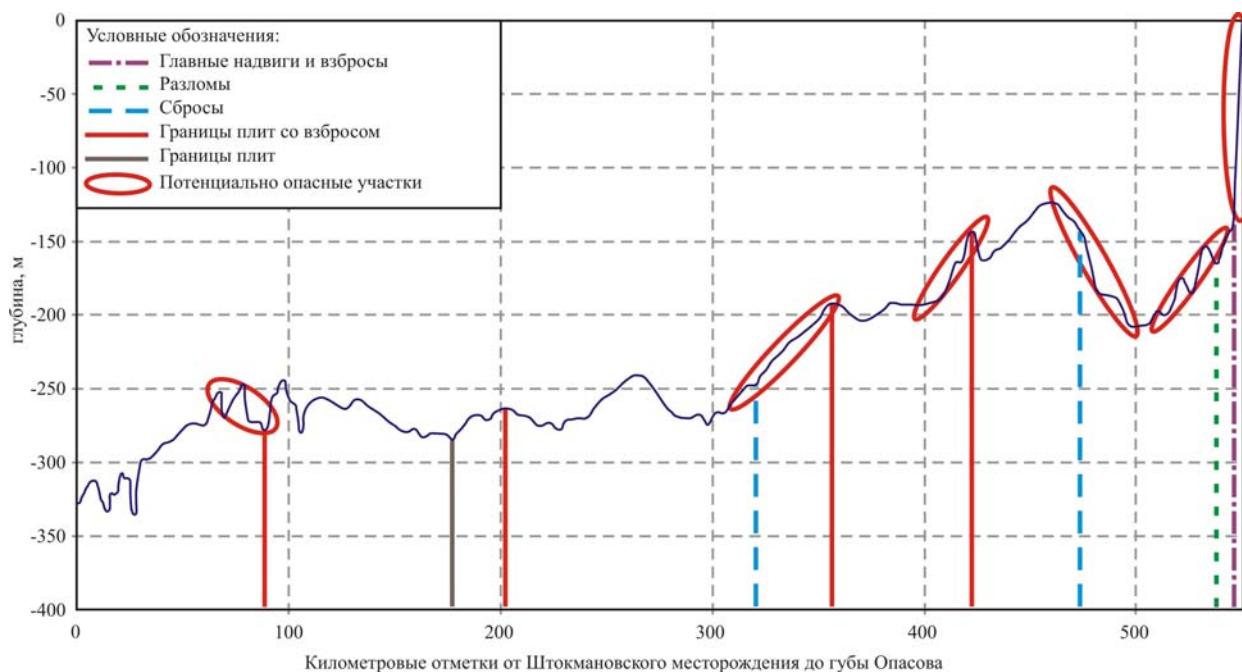
Вблизи берега следует добавить также абразионно-аккумулятивные процессы.

На большей части трассы газопровода данные процессы имеют невысокую интенсивность, однако на отдельных участках их интенсивность может резко возрастать. Это может привести к деформациям конструкций газопровода. На рисунке 11.4-2 показаны участки, где вероятность возникновения риска увеличения интенсивности опасных процессов наиболее велика.

На данных участках следует проводить регулярный мониторинг технического состояния глубоководного участка газопровода.

Для внешнего обследования глубоководного участка газопровода возможно использовать привязной телекоммуникационный подводный аппарат (ДУА). В процессе обследования ДУА будет двигаться вдоль трассы газопровода на небольшом расстоянии от трубы, и выполнять различные виды съемки газопровода и замеры параметров, необходимые для оценки его технического состояния. Анализ условий на трассе газопровода позволяет определить следующий состав базового оборудования, предполагаемого к установке на ДУА:

1. Комплект видеокамер для осмотра открыто лежащих на поверхности дна участков газопровода с целью обнаружения зон эрозии и размыва грунта, наносов и навалов грунта, погружения трубы в грунт, провисаний трубы, смятий и деформаций оболочки трубы, повреждения или потери опор, весовой изоляции или элементов электрохимической защиты.
2. Многолучевой эхосонар для съемки рельефа трассы и измерения планово-высотного положения открытых участков газопровода с целью определения длины пролетов, величины изгибов и провисаний, сдвигов в горизонтальной плоскости, что необходимо для выполнения расчетов напряженно-деформированного состояния в зонах нарушений его ложа.
3. Сканирующий гидроакустический профилограф для измерения планово-высотного положения участков трубопровода, находящихся под грунтом дна, проложенных в траншее, заиленных, занесенных или погрузившихся в илы.



**Рисунок 11.4-2. Профиль подводной части газопровода с Штокмановского месторождения с указанием потенциально опасных участков, где возможно увеличение интенсивности негативных геодинамических процессов (с использованием данных Мельников, Калашник, Калашник, 2009)**

Кроме того, в ходе внешнего обследования с помощью специальных датчиков должны измеряться уровень вибраций свободно висящих участков газопровода, уровень защитного потенциала, температура наружной поверхности стенки трубы и другие параметры. Сопоставление результатов внешнего обследования состояния газопровода с информацией, получаемой методами внутритрубной диагностики, будет являться основой для выработки рекомендаций по предельным и оптимальным режимам транспортировки газа.

Территория, которую пересекает морской двухниточный трубопровод, располагается в сейсмически активной зоне. Поэтому усиление интенсивности опасных геодинамических процессов на морском дне возможно вследствие различных сейсмических событий. Кроме того, сами сейсмические толчки могут стать причиной деформаций газопровода. Поэтому вдоль трассы трубопровода необходимо производить также сейсмический мониторинг.

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 70 of 74		

В районах пересечения трассой трубопровода региональных и локальных зон тектонических нарушений (зоны разломов, сбросов/взбросов, надвигов – рисунок 9.5-1) целесообразно размещать автономные донные сейсмические станции. Для задач мониторинга возможно использование широкополосного автономного донного сейсмографа с оперативной передачей информации (ШАДС-ОПИ). В состав данной аппаратуры входит:

1. Донный сейсмограф с датчиками-велосиметрами и датчиками сильных движений.
2. Притопленный буй с всплывающими связными модулями.
3. Судовая часть для обеспечения постановки-подъема донного сейсмографа

Время непрерывной работы на дне составляет не менее 3 месяцев, глубина постановки сейсмографа до 5 км, дальность гидроакустической связи канала управления до 10 км.

Более подробное расположение точек мониторинга, а также выбор необходимого оборудования для выполнения мониторинговых работ будет рассматриваться при разработке рабочей программы мониторинга на этапе подготовки рабочей документации.

## 11.5 Аварийно-оперативный мониторинг

Цель функционирования системы мониторинга аварийных ситуаций - своевременное обнаружение предаварийных и аварийных ситуаций, а также снижение уровня их негативных последствий.

Мониторинг аварийных ситуаций включает в себя комплекс организационно-технических мероприятий по оперативному выявлению мест аварий и их количественную и качественную оценку. Количественная и качественная оценки последствий аварий включают расчеты параметров аварии, определение объемов и характера воздействия на компоненты природной среды, направление и характер распространения загрязнения.

Мониторинг аварийных ситуаций проводится при аварийном разливе углеводородов, аварийном сбросе сточных вод или аварийном выбросе загрязняющих веществ в атмосферу. Контролируемыми показателями являются параметры аварийного разлива углеводородов, сброса или выброса, масштабы воздействия и состояние компонентов природной среды, эффективность проводимых природоохранных мероприятий.

При возникновении аварийной ситуации производится оповещение представителей уполномоченных государственных органов.

В случае возникновения аварийной ситуации выполняется оперативное внеплановое обследование. Обследование сопровождается опробованием донных отложений, поверхностных вод и подземных вод в зоне аварийного воздействия. Опробование проводится до и после ликвидации аварии. Программа обследования для каждой конкретной ситуации корректируется с учетом характера и масштаба аварии.

Организация мониторинга аварийных ситуаций осуществляется силами организации-недропользователя с привлечением специализированных организаций.

При обнаружении аварии выполняется замер пятна загрязнения и отбор проб морских вод и донных отложений, контроль биоты.

Количество проб, периодичность и продолжительность наблюдений устанавливается в Рабочей программе мониторинга аварийной ситуации.

## 11.6 Регламент мониторинга

Основные комплексные мониторинговые исследования согласно указанным выше перечням на всех этапах работ по освоению ШГКМ рекомендуется проводить по 4-м основным этапам, охватывающим все 4 сезона наблюдений.

Таким образом, при выполнении ежегодного мониторинга должны быть предусмотрены 4 сезонные комплексные экологические съемки. Состав работ представлен в таблице 11.6-1.

Shtokman Development AG	FRECOM Ltd	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref: XXXXXXXXXXXXXXXXXX
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 71 of 74		

**Таблица 11.6-1. План экспедиционных работ, необходимых для выполнения экологического мониторинга в районе МТ (годичный цикл)**

№ этапа	Период	Наименование работ
1	Январь - февраль	Проведение исследований в зимний сезон, включая отбор, анализ и камеральную обработку проб и наблюдений в ходе рейса, включая комплекс океанографических исследований и исследований ихтиофауны
2	Май-июнь	Проведение исследований в весенний сезон, включая отбор, анализ и камеральную обработку проб и наблюдений в ходе 2-х рейсов, включая комплекс океанографических и гидрохимических исследований, исследований пелагических рыб, бактерио-, фито-, мезозоо- и ихтиопланктона, отбор и исследование на загрязнение проб воды, донных осадков и биоты (рыба, бентос).  Визуальные исследования морского дна в районе парных станций, выделенных для последующего мониторинга обрастаний.  Авиационные исследования на акватории вдоль трассы газопровода и лицензионном участке, включая смежные акватории.
3	Август-сентябрь	Проведение исследований в летний сезон, включая отбор, анализ и камеральную обработку проб и наблюдений в ходе рейса, включая комплекс океанографических и исследований ихтиофауны, включая съемку морской камбалы, макрозоопланктона.  Авиационные исследования на акватории вдоль трассы газопровода и лицензионном участке, включая смежные акватории.
4	Октябрь-ноябрь	Проведение исследований в осенний сезон, включая отбор, анализ и камеральную обработку проб и наблюдений в ходе рейса, включая комплекс океанографических и гидрохимических исследований, исследований донной ихтиофауны.

Морские экспедиционные исследования в Баренцевом море в рамках указанных 4-х комплексных сезонных съемок района трассы морского трубопровода могут быть выполнены в ходе 5-ти экспедиций на судах, оснащенных необходимым оборудованием. Экспедиционные работы при их проведении охватывают одновременно весь район исследований, как вдоль трассы МТ, так и подводного добывчного комплекса, т.е. выполняются в рамках единого плана мониторинговых мероприятий. Объемы работ в морских судовых экспедициях для района трассы МТ представлены в таблице 10.7-2.

Общие затраты судового времени на проведение планируемых экспедиционных работ могут составить не менее 41 суток. В весенний период, в дополнение к основной экспедиции, предусматривается рейс, связанный с ловушечным ловом камчатского краба (4 суток) вдоль трассы трубопровода. Лов производится в рамках российской экономической зоны, но охватывает не всю трассу МТ, а только южную ее часть до северной границы ареала краба. Этот рейс составляет единственное отличие в плане экспедиционных исследований в рамках мониторинга в районе МТ, от таковых для района подводного добывчного комплекса.

Авиационные экспедиционные исследования в Баренцевом море, как показывает сложившаяся современная практика, целесообразно проводить в период минимального (конец мая – начало июня) и максимального (конец августа – начало сентября) теплосодержания поверхностных вод (в рамках двух серий полетов). Это обусловлено тем, что в первом случае на акватории Баренцева моря, преимущественно присутствуют только морские млекопитающие, характерные, главным образом, для него, т.е. их общее количество, также как и птиц, принято считать минимальным. В период максимального накопления тепла в поверхностных водах формируются наиболее значительные скопления морских млекопитающих и птиц, при их максимальном видовом разнообразии. Указанные авиаэкспедиционные исследования, обеспечивающие, как показывает сложившаяся практика, получение наиболее качественных, надежных и репрезентативных данных о распределении и численности морских млекопитающих с учетом их видовой принадлежности, будут проводиться параллельно с судовыми исследованиями. Работы будут проводиться как непосредственно по трассе трубопровода, так и на лицензионном участке, а также на смежных акваториях. Таким образом, авиаисследования в районе подводного добывчного комплекса и по трассе МТ будут выполняться в рамках единой программы полетов. Подобный подход позволит получить максимально

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
<b>Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду</b>	Rev. 00	Status : AFD
Page 72 of 74		

репрезентативный, надежный и качественный взгляд на текущее состояние морских млекопитающих и птиц с учетом условий среды их обитания.

Продолжительность каждой серии полетов, как предполагается, составит порядка 5 дней (или 25-35 летных часа, в зависимости от типа воздушного судна). В случае отсутствия возможности выполнить весеннюю серию авианаблюдений, следует предусмотреть участие специалистов по птицам и морским млекопитающим в судовой экспедиции 2 и 3 этапов.

Для последующей оценки характера развития процессов обрастания на поверхности морского трубопровода следует организовать съемку видео (фото) изображений поверхности дна (донных отложений) вдоль прохождения трассы. Задача данных исследований на предстроительном этапе: осуществить визуальную оценку состояния морских донных сообществ на участке дна, впоследствии занятого подводным двухниточным трубопроводом. Исследование следует проводить в районе парных станций мониторинга по так называемым трансектам – узким площадкам, расположенным вдоль трассы трубопровода. Согласно представленной картосхеме предполагается наличие до 6 пар таких станций. Исследование предполагается выполнять следующим образом: подводный аппарат (устройство) спускается с борта НИС, или иного специализированного судна, и погружается в районе одной из парных станций и, достигнув дна, движется в направлении противоположной. При выходе на трассу трубопровода, аппарат начинает движение вдоль нее, в направлении, проходящей через обе станции воображаемой линии пересечения трубопровода, попутно осуществляя съемку по трансекте. Выполнив съемку необходимого по протяженности участка морского дна (впоследствии – фрагмента трубопровода), аппарат держит курс на вторую станцию из пары, куда в течение съемки передислоцируется управляющее судно.

Результаты мониторинговых исследований, включая оценку и прогноз складывающейся экологической ситуации, предоставляются потребителям информации в конце первого квартала года, следующего за годом выполнения означенных мониторинговых исследований.

### 11.7 Представление результатов мониторинга

Отчеты по результатам сезонных экологических исследований в рамках производственного экологического мониторинга представляются Исполнителями Генеральному исполнителю. Генеральный исполнитель обобщает материалы всех работ, составляет сводные отчеты по результатам сезонных наблюдений и представляет их Заказчику.

По результатам экологического мониторинга (за весь период наблюдений) ежегодно проводится обобщение и анализ материалов всего комплекса экологических исследований с составлением Заключения о современном состоянии экосистемы и тенденциях ее изменений.

Отчеты Исполнителей должны состоять из текстовой, табличной, графической и картографической информации и включать следующие разделы:

- состав и объем собранных материалов (с приведением координат точек отбора проб)
- методы отбора проб и обработки первичных данных
- время отбора проб и сроки наблюдений, методики проведения анализов и оборудование
- результаты полевых исследований
- оценка экологического состояния района и рекомендации по дальнейшему изучению

Вместе с отчетом по экологическим исследованиям Исполнителями Заказчику (или его представителю) в обязательном порядке предоставляются все материалы морских экологических исследований, а именно:

- таблицы координат точек отбора проб
- таблицы первичных данных по станциям

Отчеты Исполнителей (включая текстовые, табличные и графические данные) предоставляются на твердых носителях (в двух экземплярах) и в цифровом виде (в двух экземплярах) в форматах:

- текст отчетов - MSWord for Windows
- табличные данные - Excel
- графические данные – ArcGIS или MapInfo

Shtokman Development AG	FRECOM Ltd	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 73 of 74		

## 12 ПЕРЕЧЕНЬ И РАСЧЕТ ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И КОМПЕНСАЦИОННЫХ ВЫПЛАТ

Сводные показатели природоохранных затрат и выплат представлен в таблице 12-1.

Таблица 11.72-1. Сводные показатели природоохранных затрат и выплат

Статьи расходов	Период строительства Сумма, тыс. руб. / период	Период эксплуатации Сумма, тыс. руб. / год
Стоимость сбора и передачи отходов	54786,87	0
Производственный экологический мониторинг и контроль	130000,0	65000,0
Обеспечение готовности к аварийным ситуациям	100000,0	50000,0
Плата за размещение отходов	1282,38	0
Плата за сброс загрязняющих веществ в водные объекты	30996,233	0
Оценка ущерба морским биоресурсам	611653,545	11808,323
Оценка ущерба животному миру	101762,0	0
Обслуживание полиса страхования ответственности за аварийное загрязнение окружающей среды	42,0	21,0
Плата за выбросы в атмосферный воздух	1628,821	0
<b>Итого</b>	<b>1032151,849</b>	<b>126829,323</b>

<b>Shtokman Development AG</b>	<b>FRECOM Ltd</b>	Company Ref.: RU-SH1-40-F064-000015 Contractor Ref:xxxxxxxxxxxxxxxxxx
Морской двухниточный трубопровод. Подводный участок. Волоконно-оптическая линия связи. Подводный участок. Результаты оценки воздействия на окружающую среду	Rev. 00	Status : AFD
Page 74 of 74		

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей работе приведена оценка воздействия на окружающую среду при строительстве и эксплуатации морского двухниточного трубопровода и ВОЛС от Штокмановского газоконденсатного месторождения до выхода на берег в губе Опасова.

Основой для выполнения работ являлись:

- действующие законодательные и нормативные документы, регулирующие экологическую безопасность при освоении месторождений углеводородного сырья на континентальном шельфе;
- природоохранная политика компании Штокман Девлопмент АГ, а также показатели по доступным проектам-аналогам, получившим положительные заключения экологических экспертиз регионального и федерального уровня.

Штокмановское газоконденсатное месторождение расположено в центральной части Баренцева моря, характеризуемой сухими климатическими условиями и высокой чувствительностью природной среды к антропогенным нагрузкам.

Оценка воздействия на окружающую среду намечаемых работ по освоению ШГКМ показала, что проведение этих работ при выполнении запланированных природоохранных мероприятий не окажет необратимого воздействия на окружающую природную среду. При строительстве и эксплуатации морского двухниточного трубопровода и ВОЛС будет задействована система профилактических мер, а также реализован ряд природоохранных мероприятий, таких как:

- система мероприятий по охране основных компонентов природной среды;
- мероприятия, сводящие к минимуму ущерб редким и исчезающим видам морской биоты, а также особо ценным видам промысловых животных;
- программа компенсации ущерба, нанесенного окружающей среде;
- принятие профилактических мер для предотвращения аварий, готовность к безотлагательным и эффективным действиям в аварийных ситуациях.

Реализация планируемой системы природоохранных организационных, технических и технологических мероприятий позволит минимизировать воздействие на окружающую среду в пределах допустимых параметров, а компенсационные меры восполнят потери биологических ресурсов.

Вместе с тем, освоение ШГКМ даст существенный социально-экономический эффект на федеральном и на региональном уровнях, заключающийся в:

- получении запланированных объемов экологически приемлемого топлива и сырья;
- развитии и укреплении существующей производственной и социальной инфраструктуры Мурманской области;
- создании рабочих мест на государственных, негосударственных предприятиях и организациях, оказывающих сервисные услуги на различных этапах освоения месторождения и в социальной сфере;
- получении прибыли и увеличении налоговых поступлений в бюджеты различных уровней;
- развитии судостроения и судоремонтных работ, судоходства и портового хозяйства региона.

Анализ предлагаемых в настоящем разделе проектных решений и предложений по строительству и эксплуатации морского трубопровода и ВОЛС, а также предусматриваемых мер по охране окружающей среды позволяет сделать вывод о высокой степени надежности предлагаемых производственно-технологических решений. Намечаемая деятельность не повлечет необратимых изменений окружающей природной среды, не окажет негативного воздействия на социальные условия проживания населения.