

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КРАСНОЯРСКГАЗПРОМ НЕФТЕГАЗПРОЕКТ»**

Заказчик — ООО «Газпром недра»

**СТРОИТЕЛЬСТВО ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНОЙ СКВАЖИНЫ № 1
СЕВЕРО-ХАРАСАВЭЙСКОЙ ПЛОЩАДИ**

Оценка воздействия на окружающую среду

Москва 2022

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«КРАСНОЯРСКГАЗПРОМ НЕФТЕГАЗПРОЕКТ»**

Заказчик — ООО «Газпром недра»

**СТРОИТЕЛЬСТВО ПОИСКОВО-ОЦЕНОЧНОЙ СКВАЖИНЫ № 1
СЕВЕРО-ХАРАСАВЭЙСКОЙ ПЛОЩАДИ**

Оценка воздействия на окружающую среду

Первый заместитель генерального директора
ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект»

Начальник отдела проектирования строительства
морских скважин, главный инженер проекта
ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект»



Г.С. Оганов








2022 г.

П.В. Русакевич

«__» _____ 2022 г.

Москва 2022

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Ф.И.О.	Должность	Подпись
Каштанова И.Е.	Начальник Управления экологии	
Петровский А.С.	Начальник отдела экологического проектирования	
Дубовцева С.В.	Руководитель сектора промышленной экологии	
Никитченко Д.А.	Ведущий специалист	
Круглова Л.Е.	Ведущий специалист	
Кошелева Л.С.	Специалист	
Серова Е.Г.	Специалист	
Лазько К.В.	Специалист	
Бушуева А.А.	Техник	

ТЕКСТОВАЯ ЧАСТЬ

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	10
1.1	ВВЕДЕНИЕ	10
1.2	СВЕДЕНИЯ О ЗАКАЗЧИКЕ	10
1.3	НАИМЕНОВАНИЕ ПЛАНИРУЕМОЙ (НАМЕЧАЕМОЙ) ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ПЛАНИРУЕМОЕ МЕСТО ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ	11
1.4	СВЕДЕНИЯ О РАЗРАБОТЧИКЕ	11
1.5	ОСНОВАНИЕ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОЕКТНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ	11
1.6	ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (ОВОС)	11
1.7	КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ ПРОЕКТИРОВАНИЯ	11
1.7.1.	<i>Район работ</i>	11
1.7.2.	<i>Цель работ</i>	13
1.7.3.	<i>Общее описание намечаемой деятельности</i>	13
1.7.4.	<i>Основные проектные решения</i>	13
1.7.5.	<i>Инженерное обеспечение</i>	16
1.7.6.	<i>Конструкция скважины</i>	16
1.7.7.	<i>Характеристики буровых и тампонажных растворов</i>	17
1.7.8.	<i>Персонал ППБУ</i>	18
1.7.9.	<i>Транспортировка</i>	18
1.7.10.	<i>Потребность в судах обеспечения для строительства скважины</i>	19
1.7.11.	<i>Продолжительность работ по строительству скважины</i>	21
1.8	АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНИРУЕМОЙ (НАМЕЧАЕМОЙ) ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ВКЛЮЧАЯ ПРЕДЛАГАЕМЫЙ И «НУЛЕВОЙ ВАРИАНТ» (ОТКАЗ ОТ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)	21
1.8.1.	<i>Описание альтернативных вариантов</i>	21
1.8.2.	<i>Выбор оптимального варианта реализации проекта по экологическим, технологическим и экологическим аспектам</i>	22
2	ОПИСАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КОТОРАЯ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАТРОНУТА (НАМЕЧАЕМОЙ) ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ	23
2.1.	СУЩЕСТВУЮЩЕЕ СОСТОЯНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА	23
2.1.1.	<i>Климатическая характеристика</i>	23
2.1.2.	<i>Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе строительства</i>	28
2.2.	ГИДРОСФЕРА, СОСТОЯНИЕ И ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ МОРСКИХ ВОД	29
2.2.1.	<i>Гидрологические характеристики</i>	29
2.2.2.	<i>Гидрохимические характеристики</i>	39
2.2.3.	<i>Характеристика загрязненности донных отложений</i>	49
2.3.	ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И РЕЛЬЕФ	54
2.3.1.	<i>Инженерно-геологические условия</i>	54
2.3.2.	<i>Литолого-стратиграфическая характеристика</i>	54
2.3.3.	<i>Тектоника</i>	61
2.3.4.	<i>Рельеф дна</i>	65
2.3.5.	<i>Геокриологические условия</i>	66
2.3.6.	<i>Сейсмологические условия</i>	69
2.3.7.	<i>Опасные геологические процессы</i>	69
2.4.	МОРСКАЯ БИОТА	71
2.4.1.	<i>Планктонные сообщества</i>	71
2.4.2.	<i>Макробоентос</i>	97
2.4.3.	<i>Орнитофауна</i>	103
2.4.4.	<i>Морские млекопитающие</i>	111
2.5.	ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	115
2.6.	СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА	119
3	ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА	123
4	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПЛАНИРУЕМОЙ (НАМЕЧАЕМОЙ) ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	124
4.1.	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ.....	124

4.1.1.	Источники выбросов и источники выделения загрязняющих веществ	124
4.1.2.	Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу.....	128
4.1.3.	Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу	132
4.1.4.	Результаты расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ и установления расчетной величины санитарно-защитной зоны, анализ и предложения по предельно-допустимым выбросам	139
4.1.5.	Оценка воздействия на атмосферный воздух.....	141
4.1.6.	Предложения по нормативам допустимого выброса.....	141
4.1.7.	Выводы.....	144
4.2.	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ	144
4.2.1.	Факторы физического воздействия.....	144
4.2.2.	Оценка воздействия физических факторов	148
4.2.3.	Выводы.....	152
4.3.	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ	153
4.3.1.	Характеристика объекта как источника образования отходов	153
4.3.2.	Виды, классы опасности и компонентный состав отходов	157
4.3.3.	Расчетные объемы образования отходов.....	166
4.4.	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ, НЕДРА	167
4.4.1.	Воздействие на геологическую среду на этапе установки ППБУ на точку.....	167
4.4.2.	Воздействие на геологическую среду на этапе бурения, крепления и испытания скважины	168
4.4.3.	Воздействие на геологическую среду на этапе консервации/ликвидации скважины.....	168
4.4.4.	Оценка возможности проявления опасных геологических процессов.....	169
4.4.5.	Выводы.....	170
4.5.	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ	170
4.5.1.	Источники и виды воздействия.....	170
4.5.2.	Водопотребление и водоотведение ППБУ.....	170
4.5.3.	Оценка воздействия на качество морских вод.....	181
4.5.4.	Выводы.....	182
4.6.	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА МОРСКУЮ БИОТУ И ОРНИТОФАУНУ	182
4.6.1.	Источники воздействия на водную биоту	182
4.6.2.	Источники воздействия на морских млекопитающих	182
4.6.3.	Источники воздействия на орнитофауну	183
4.6.4.	Оценка воздействия на водную биоту	183
4.6.5.	Оценка воздействия на морских млекопитающих.....	184
4.6.6.	Оценка воздействия на орнитофауну.....	189
4.7.	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	191
4.7.1.	Современные социально-экономические условия и демография.....	191
4.7.2.	Подходы и методология.....	192
4.7.3.	Источники воздействия на социально-экономические условия.....	193
4.7.4.	Оценка воздействия на экономику Ямальского района.....	193
4.7.5.	Оценка воздействия на бюджет.....	193
4.7.6.	Оценка воздействия на коренные малочисленные народы Севера.....	194
4.8.	ВОЗМОЖНЫЕ ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ЭФФЕКТЫ.....	194
4.8.1.	Требования к анализу трансграничных воздействий в соответствии с Российскими нормативными документами и международными конвенциями	194
4.8.2.	Перенос атмосферными процессами.....	195
4.8.3.	Перенос морскими течениями	195
4.8.4.	Возможные кумулятивные воздействия	195
4.8.5.	Прогноз изменения состояния окружающей среды под воздействием проектируемого объекта ..	196
4.9.	ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ	202
4.9.1.	Анализ экологического риска возникновения аварийных ситуаций	202
4.9.2.	Оценка воздействия на окружающую среду при аварийных ситуациях	207
4.9.3.	Оценка воздействия на атмосферный воздух	208
4.9.4.	Оценка воздействия на водную среду	211
4.9.5.	Воздействие на морскую биоту	212
4.9.6.	Воздействие на морских животных (включая орнитофауну).....	214
4.9.7.	Воздействие на недра	216
4.9.8.	Оценка воздействия при обращении с отходами, образуемыми при ликвидации аварийных ситуаций во время аварийных ситуациях.....	218

5	МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И/ИЛИ СНИЖЕНИЮ ВОЗМОЖНОГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАНИРУЕМОЙ (НАМЕЧАЕМОЙ) ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	220
5.1.	ОХРАНА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА	220
5.1.1.	<i>Мероприятия по охране атмосферного воздуха.....</i>	220
5.1.2.	<i>Мероприятия по регулированию выбросов загрязняющих веществ при неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ).....</i>	221
5.1.3.	<i>Решения по предотвращению аварийных и залповых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.....</i>	221
5.2.	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ОТ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ	222
5.3.	ОХРАНА НЕДР И ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ	226
5.3.1.	<i>Мероприятия по рациональному использованию недр</i>	226
5.3.2.	<i>Мероприятия по предотвращению возможных осложнений при бурении</i>	227
5.4.	ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ	229
5.5.	ОХРАНА ВОДНОЙ СРЕДЫ И КАЧЕСТВА МОРСКИХ ВОД.....	236
5.6.	ОХРАНА МОРСКОЙ БИОТЫ, ВКЛЮЧАЯ ОРНИТОФАУНУ	237
5.7.	МЕРОПРИЯТИЯ ПО МИНИМИЗАЦИИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВОЗМОЖНЫХ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТАХ И ПОСЛЕДСТВИЙ ИХ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ	242
6	ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО МЕРОПРИЯТИЯМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	248
6.1.	Цели, задачи и объекта экологического контроля и мониторинга	248
6.2.	ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ	249
6.2.1.	<i>Контроль за атмосферным воздухом.....</i>	249
6.2.2.	<i>Контроль отходов производства и потребления.....</i>	250
6.2.3.	<i>Контроль санитарных показателей, в т.ч. акустического воздействия работающих машин и механизмов</i>	251
6.2.4.	<i>Контроль за сточными водами</i>	252
6.2.5.	<i>Контроль забора морской воды, используемой на технические нужды</i>	253
6.3.	ПРОГРАММА ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА.....	253
6.3.1.	<i>Мониторинг атмосферного воздуха и гидрометеорологических показателей.....</i>	253
6.3.2.	<i>Мониторинг загрязненности морской воды и донных отложений</i>	255
6.3.3.	<i>Мониторинг гидробиологических показателей.....</i>	256
6.3.4.	<i>Мониторинг морских млекопитающих и орнитофауны</i>	260
6.3.5.	<i>Мониторинг при аварийных ситуациях.....</i>	261
6.4.	ОРГАНИЗАЦИЯ, ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ И ОБЪЕМУ ПРОВЕДЕНИЯ РАБОТ ПО ПЭМ И ПЭК В ПЕРИОД БУРЕНИЯ И ИСПЫТАНИЯ СКВАЖИНЫ	263
6.4.1.	<i>Организация выполнения работ</i>	263
6.4.2.	<i>Разработка и согласование программы производственного экологического мониторинга и контроля окружающей среды в период бурения и испытания</i>	264
6.4.3.	<i>Состав работ при проведении производственного экологического мониторинга (ПЭМ) окружающей среды в период бурения и испытания</i>	264
6.4.4.	<i>Проведение производственного экологического контроля (ПЭК) в период бурения.....</i>	265
6.4.5.	<i>Ответственность за выполнение ПЭМ и ПЭК</i>	267
6.4.6.	<i>Требование к организациям, выполняющим ПЭМ и ПЭК. Требования по управлению качеством ...</i>	267
7	ПЕРЕЧЕНЬ И РАСЧЕТ ЗАТРАТ НА РЕАЛИЗАЦИЮ ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ И КОМПЕНСАЦИОННЫХ ВЫПЛАТ.....	268
7.1.	ПЛАТА ЗА ВЫБРОСЫ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ	268
7.2.	ПЛАТА ЗА РАЗМЕЩЕНИЕ ОТХОДОВ.....	269
7.3.	ПЛАТА ЗА ИЗЪЯТИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ИЗ ПОВЕРХНОСТНОГО ВОДНОГО ИСТОЧНИКА	269
7.4.	ПЛАТА ЗА СБРОС СТОЧНЫХ ВОД.....	270
7.5.	ПЛАТА ЗА РЕАЛИЗАЦИЮ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПОСРЕДСТВОМ ИСКУССТВЕННОГО ВОСПРОИЗВОДСТВА.....	270
7.6.	ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ И МОНИТОРИНГ.....	271
7.7.	КОМПЕНСАЦИОННЫЕ ВЫПЛАТЫ ЗА УЩЕРБ МОРСКИМ МЛЕКОПИТАЮЩИМ И ПТИЦАМ	271
7.7.1.	<i>Расчет ущерба морским млекопитающим и птицам, занесенным в Красные книги.....</i>	271
7.7.1.	<i>Расчет ущерба морским млекопитающим.....</i>	271
7.7.2.	<i>Расчет ущерба морским птицам</i>	271

7.7.3. Расчет ущерба охотничьим видам	271
7.8. Сводные показатели природоохранных затрат и выплат при реализации проекта	272
8 ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ВОЗДЕЙСТВИЙ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ...	273
8.1. Неопределенности в определении воздействий на атмосферный воздух.....	273
8.2. Неопределенности в определении акустического воздействия	273
8.3. Неопределенности в определении воздействий на растительный и животный мир	273
8.4. Неопределенности в определении воздействий при обращении с отходами производства	274
9 РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА	275
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЛИТЕРАТУРЫ	283
ПРИЛОЖЕНИЕ А ИНФОРМАЦИЯ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ОРГАНОВ О СОСТОЯНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	292
<i>СВЕДЕНИЯ ОБ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ (ООПТ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ</i>	<i>292</i>
<i>СВЕДЕНИЯ О ФОНОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРНОМ ВОЗДУХЕ ФГБУ «СЕВЕРНОЕ УГМС»</i>	<i>298</i>

Обозначения и сокращения

БПК	Биологическое потребление кислорода
БР	Буровой раствор
БСВ	Буровые сточные воды
БШ	Буровой шлам
БУ	Буровая установка
ВРД	Временный руководящий документ
ВСН	Ведомственные строительные нормы
ГМС	Гидрометеостанция
ГН	Гигиенические нормативы
ГОСТ	Государственный стандарт
ГСМ	Горюче-смазочные материалы
ГТИ	Геолого-технические исследования
ДВС	Двигатель внутреннего сгорания
ДЭС	Дизельная электростанция
ИЗА	Источник загрязнения атмосферы
ИИ	Инженерные изыскания
МС	Метеостанция
МУ	Методические указания
МЭД	Мощность эквивалентной дозы
НИИ	Научно-исследовательский институт
НМУ	Неблагоприятные метеорологические условия
ОБР	Отработанный буровой раствор
ОБУВ	Ориентировочный безопасный уровень воздействия
ОВОС	Оценка воздействия на окружающую среду
ОДК	Ориентировочно допустимая концентрация
ООПТ	Особо охраняемые природные территории
ООС	Охрана окружающей среды
ПБ	Правила безопасности
ПВО	Противовыбросовое оборудование
ПДК	Предельно допустимая концентрация
ПДК _{рх}	Предельно допустимая концентрация рыбохозяйственных водоемов
ПДК _{м/р}	Предельно допустимая концентрация максимально-разовая
ПДК _{с/с}	Предельно допустимая концентрация средне суточная
ПДК _{с/г}	Предельно допустимая концентрация средне годовая
ПДУ	Предельно допустимые уровни
ПЛРН	План ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов

ПОС	Проект организации строительства
ПЭМ	Производственный-экологический мониторинг
ПЭК	Производственный-экологический контроль
РД	Руководящий документ
pH	Водородный показатель среды
СанПиН	Санитарные правила и нормы
СЗЗ	Санитарно-защитная зона
СНиП	Строительные нормы и правила
СПАВ	Синтетические поверхностно-активные вещества
СТО	Стандарт организации
ТУ	Технические условия
УВ	Углеводороды
ЦГМС	Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды
ФЗ	Федеральный закон
ФККО	Федеральный классификационный каталог отходов
ХПК	Химическое потребление кислорода

1 Общие положения

1.1 Введение

Настоящий раздел «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) разработан по проектной документации «Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади».

Раздел ОВОС представляет собой комплексный документ, в котором отражены все значимые аспекты взаимодействия планируемых к строительству промышленных объектов с окружающей средой: описано исходное состояние природной среды территории; выполнен прогноз возможных негативных последствий производственной деятельности с оценкой ущерба природным ресурсам в натуральном и материальном исчислении; охарактеризованы намеченные к реализации природоохранные мероприятия.

Оценка воздействия на окружающую среду при строительстве поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади выполнена с учетом «Требования к материалам оценки воздействия на окружающую среду», утвержденных Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 01.12.2020 № 999.

При выполнении материалов ОВОС разработчики руководствовались как российскими методическими рекомендациями, инструкциями и пособиями по экологической оценке, оценке рисков здоровью населения, так и международными директивами.

Оценка воздействия на окружающую среду проводится в несколько этапов:

1. Выполняется оценка современного состояния компонентов окружающей среды в районе проведения работ, включая состояние атмосферного воздуха, водных ресурсов, биологических ресурсов.

2. Приводится характеристика видов и степени воздействия на окружающую среду при строительстве скважины, а также прогнозная оценка воздействия на окружающую среду с учетом современного состояния экосистемы.

С учетом выполненной оценки воздействия на окружающую среду при проведении работ предлагаются мероприятия по предотвращению и снижению возможного негативного воздействия на окружающую среду:

- мероприятия по охране атмосферного воздуха;
- мероприятия по охране водной среды;
- мероприятия по сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке и размещению опасных отходов;
- мероприятия по охране объектов растительного и животного мира и среды их обитания;
- мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций;
- мероприятия, технические решения и сооружения, обеспечивающие рациональное использование и охрану водных объектов, а также сохранение водных биологических ресурсов и среды их обитания, в том числе условий их размножения, нагула, путей миграции (при необходимости);
- программа производственного экологического контроля и мониторинга за характером изменения всех компонентов экосистемы.

1.2 Сведения о заказчике

Сведения о Заказчике: ООО «Газпром недра».

Адрес: 117418, г. Москва, ул. Новочеремушкинская, 65.

Должность руководителя предприятия: Генеральный директор.

ФИО руководителя предприятия: Черепанов Всеволод Владимирович.

Телефон: +7 (495) 719-57-75.

Факс: +7 (495) 719-57-65.

e-mail: office@nedra.gazprom.ru

1.3 Наименование планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности и планируемое место ее реализации

Наименование планируемой деятельности «Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади».

Проектируемая скважина располагается в акватории Карского моря, в пределах исключительной экономической зоны Российской Федерации.

1.4 Сведения о разработчике

Сведения о разработчике: ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект», 660075, г. Красноярск, ул. Маерчака, д.10, ИНН 2466091092, КПП 246001001.

ОП «ЦПСМС» ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект», 107045, г. Москва, ул. Малый Головин переулок, д.3, стр.1, тел.: 7 (495) 966-25-50.

Проектная организация ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» является членом саморегулируемой организации «Союзпроект», регистрационный номер члена СРО №175, что является основанием допуска к определенному виду или видам работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства.

Контактное лицо – Каштанова Инна Евгеньевна, начальник управления экологии.

Телефон: +7 (495) 966-25-50, доб. 21-38.

1.5 Основание для разработки проектной документации

Основанием для разработки проектной документации являются:

— договором подряда № 1291/20 от 04.09.2020 на выполнение работ по разработке проектной документации на строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади;

— заданием на разработку проектной документации «Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади»;

— Приказ Минприроды России от 01.12.2020 № 999 «Требования к материалам оценки воздействия на окружающую среду».

1.6 Цель и задачи оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС)

Основными целями ОВОС является выполнение требований международного и российского законодательства в области строительства эксплуатационных газоконденсатных скважин в морской акватории.

Задачи ОВОС:

- оценка состояния окружающей среды на всех этапах строительства скважины, то есть определение первоначальных свойств и характеристик окружающей среды на определенной территории и выявление составляющих, на которые может быть оказано непосредственное влияние в процессе реализации проектных решений;

- определение главных факторов и видов негативного воздействия возникающего вследствие строительства скважины;

- разработка плана мероприятий по нейтрализации или сокращению негативных воздействий на экосистему.

1.7 Краткие сведения об объекте проектирования

1.7.1. Район работ

В рамках геологического изучения недр планируется строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади.

Район работ находится в пределах юго-западной части континентального шельфа Карского моря. Территориально располагается в Уральском Федеральном округе, Ямало-Ненецком автономном округе. Регион охватывает район сочленения восточного склона Полярного Урала и Западной Сибири. Глубина моря в районе работ 150-170 м.

До ближайшего населенного пункта - вахтового поселка Харасавей, который входит в муниципальное образование Ямальский район с административным центром село Яр-Сале, расстояние около 100 км. В вахтовом поселке Харасавей находятся порт и аэропорт.

Удаленность от ближайших портов: от порта Мурманск 1420 км, от порта Архангельск 1620 км, от поселка Саббета 450 км. Удаление от ближайшего укрытия 140 км (пролив Малыгина), 360 км (залив Шарапов шар).

На рисунке 1.1 представлена обзорная карта района работ.

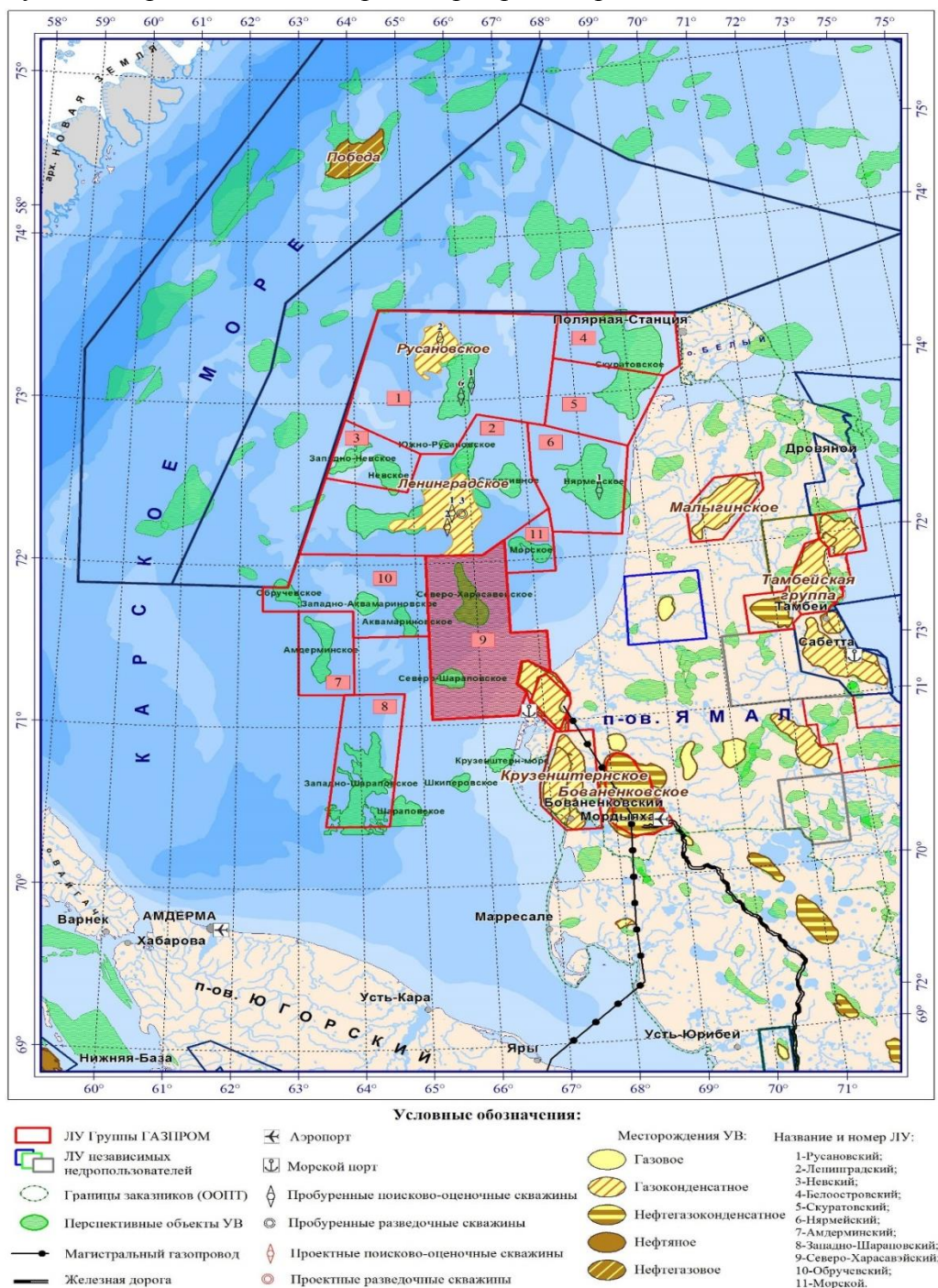


Рисунок 1.1 – Обзорная карта района работ

Ниже приводятся сведения о функциональном назначении объекта капитального строительства

Таблица 1.1. Функциональном назначении объекта капитального строительства

Площадь	Северо-Харасавэйская
Номер скважины	1
Расположение	море
Цель бурения	поиск и оценка залежей углеводородов.
Категория скважины	поисково-оценочная
Проектный горизонт	меловая система, танопчинская свита (K ₁ tn), пласт ТП ₁₀₋₁₁
Тип флюида	газ
Глубина моря	166,5 м
Альтитуда стола ротора	31 м
Проектная глубина скважины	2500 м

1.7.2. Цель работ

Целью строительства является поиск и оценка залежей углеводородов. Для реализации этой цели принято решение о строительстве поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади.

1.7.3. Общее описание намечаемой деятельности

Общие сведения о районе работ представлены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Общие сведения о районе работ

Наименование	Ед. изм.	Значение, название величины
1	2	3
Наименование площади	—	Северо-Харасавэйская
Расположение площади	—	юго-западная часть континентального шельфа Карского моря
Наибольшая средняя месячная температура воздуха	°С	7,0 °С (июль) - ГМС Амдерма 6,9 °С (август) С - ГМС Амдерма
Наименьшая средняя месячная температура воздуха	°С	-20,0 °С (январь) – акватория Карского моря
Направление ветра наибольшей повторяемости	—	Северные румбы - лето, южные румбы – зима
Наибольшее среднее месячное количество осадков для летне-осеннего периода	мм	22,0 мм (июль)
Очищение акватории ото льда	-	июнь
Средняя продолжительность навигационного периода	сутки	139
Мощность ледового покрова	м	от 1,2 до 1,6 м
Источник водоснабжения – пресная (хозяйственно-бытовая) вода – пресная техническая вода – техническая вода	—	привозная привозная забортная
Источник энергоснабжения	—	Caterpillar 3616 – 6 ед.
Средства связи:	—	Радиоустановка ГМССБ (GMDSS Sea Area 3) Комплект оборудования Inmarsat –С – 2 комплекта
Местонахождение базы	—	порт Мурманск

Скважина рекомендована с проектной глубиной по вертикали: основной ствол – 2490 м.

Снабжение материалами, смена экипажей, вывоз отходов будет выполняться судами обеспечения.

1.7.4. Основные проектные решения

Бурение поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади будет осуществляться с помощью полупогружной плавучей буровой установки (ППБУ) «Северное сияние». Плавучая Полупогружная Буровая Установка построена по проекту 22590.

Плавающая Полупогружная Буровая Установка «Северное сияние» (рисунок 1.2) – это установка 6-го поколения со стабилизирующими колоннами, предназначенная для эксплуатации в зимних и суровых климатических условиях. Плавающая Полупогружная Буровая Установка предназначена для бурения разведочных и эксплуатационных нефтяных и газовых наклонно-горизонтальных скважин с подводным закачиванием, с максимальной длиной по стволу до 7500 м, при глубине воды от 70 до 500 м.



Рисунок 1.2 – ППБУ «Северное сияние»

ППБУ состоит из корпуса верхнего строения, шести стабилизирующих колонн, двух понтонов, четырех горизонтальных поперечных и четырех горизонтальных диагональных раскосов. Верхнее строение состоит из двойного дна, главной, промежуточной и верхней палуб. На верхней палубе находятся палубные помещения, вентиляционные камеры, верхняя часть жилого модуля с надстроенной рулевой рубкой и постами управления, грузоподъемные краны и вертолетная палуба.

Двойное дно является водонепроницаемым и состоит из сухих отсеков. Доступ в помещения двойного дна осуществляется через люки (в местах, где расположены трубы, кабели, оборудование) и через горловины.

Верхнее строение ППБУ имеет пять палубных уровней с высотами, отсчитываемыми от днища понтонов:

- палуба двойного дна 36,15 м;
- главная палуба 38,15 м;
- промежуточная палуба (твиндек) 41,65 м;
- верхняя палуба 45,15 м;
- палуба рулевой рубки 48,25 м;
- крыша рулевой рубки: 52,20 м.

В корпусе верхнего строения находятся буровая шахта, машинные отделения, помещения циркуляционной системы бурового раствора, мастерские, машинные отделения для вспомогательных механизмов, другие зоны, блоки и помещения.

Жилой блок ППБУ расположен на главной палубе и имеет три яруса с выходами на промежуточную и верхнюю палубы.

Вертолетная площадка расположена в верхней части жилого модуля с левого борта.

Портальное основание буровой установки расположено на главной палубе над скважинным колодцем.

Горизонтальный стеллаж для труб расположен на главной палубе в носовой части от буровой шахты. Секции райзера (водоотделяющая колонна) складываются горизонтально на верхней палубе в кормовой части. На верхней палубе в кормовой части также предусмотрены помещения вибростит, зоны сбора шлама и подводного аппарата с дистанционным управлением, а также крытые районы для размещения оборудования испытания скважин.

Угловые колонны ППБУ используются для размещения балластных танков и проходов к насосным помещениям понтонов. Центральные колонны используются для размещения цистерн сыпучих материалов и цемента.

В понтонах размещаются цистерны балластной воды, дизельного топлива, воды для бурения скважин, питьевой воды, бурового раствора, рассола, сырой нефти, цепные ящики для якорных цепей и помещения для механизмов (насосные помещения и помещения для подруливающих устройств).

Система балластировки обеспечивает управление осадкой и устойчивостью положения ППБУ в различных режимах (рабочий, буксировка, отстой и др.) с учетом переменных внешних условий и палубных нагрузок. Балластные танки системы расположены в кормовой и носовой частях понтонов и в угловых колоннах. Управление балластом обеспечивается восемью насосами балластных танков (по одному в каждом из балластных помещений в верхней части доступа колонн) производительностью 450 м³/час с рабочим давлением 500 кПа. Насосы балластных танков соединены с балластным манифольдом так, чтобы отказ одного из насосов не влиял на работу всей системы.

Под днищем понтонов расположены четыре подруливающих установки (ПУ) азимутального типа (с поворотным винтом).

Для перемещения ППБУ с точки на точку на большие расстояния, необходимо использовать два буксира океанского класса с тяговым усилием 250 тонн каждый.

Общая характеристика установки

Зарегистрированное название

ППБУ «Северное сияние»

Флаг установки

Россия

Год постройки

2010

Судостроительная верфь

ВСЗ (Россия), SHI (Южная Корея)

Строительство скважины делится на следующие этапы:

- мобилизация буровой установки;
- подготовительные работы к бурению скважины;
- бурение и крепление скважины;
- испытание (освоение) скважины;
- ликвидация/консервация скважины;
- заключительные работы;
- демобилизация буровой установки.

Мобилизация буровой установки – это буксировка ППБУ на точку бурения.

Подготовительные работы к бурению – подготовка буровой установки к бурению скважины, проверка всех узлов и механизмов к процессу бурения, укомплектование бурильного инструмента, обеспечение необходимых материалов и реагентов для приготовления раствора для забуривания скважины.

Бурение и крепление – углубление скважины со спуском и цементированием обсадных колонн различного назначения в соответствии с конструкцией скважины.

Испытание скважины – вызов притока и исследование скважины на различных режимах для определения возможных показателей продуктивного пласта.

Ликвидация скважины – проводится по инициативе организации-недропользователя. После завершения испытания скважина ликвидируется как выполнившая свое назначение.

Заключительные работы – подготовка буровой установки к перегону с точки бурения, проверка всех узлов и механизмов ППБУ к перегону с точки бурения, разгрузка и перегрузка с ППБУ на суда обеспечения материалов и оборудования.

Демобилизация буровой установки – это буксировка ППБУ с точки бурения в порт приписки или на следующую точку бурения.

1.7.5. Инженерное обеспечение

Водоснабжение – питьевое водоснабжение предусмотрено с помощью привозной воды, техническое водоснабжение предусмотрено с помощью заборной воды.

Водоотведение – при осуществлении буровых работ образуются следующие категории сточных вод:

– сточные воды, содержащие технологические отходы бурения – буровые сточные воды. Сброс вод данного типа не планируется, поэтому ведется сбор в емкости для передачи на ТБС для дальнейшей передачи специализированной организации на берегу в качестве отхода;

– производственные сточные воды – льяльные воды (воды, содержащие масло и нефтепродукты, образующиеся при утечках из труб и арматуры, проливах нефтепродуктов при ремонте оборудования, просачивании топлива и масла через сальники механизмов). В период строительства скважины очищенные льяльные воды накапливаются в слоп-танках с производственно-дождевой водой, и передаются на берег специализированной организации на берегу в качестве отхода;

– стоки из систем сбора ливневых вод также, как и льяльные воды, в период строительства скважины накапливаются в слоп-танках и передаются на берег специализированной организации на берегу в качестве отхода;

– сточные воды систем охлаждения и пожаротушения (технические (условно-чистые) сточные воды) полностью изолированы от источников загрязнения, поэтому химический состав сбрасываемых вод соответствует забираемым водам в районе работ. Для сброса вод после систем пожаротушения, охлаждения дизель-генераторов и вспомогательных механизмов, включая опреснительную установку, используются две выгнутые у конца трубы (90°) диаметром 300 мм. Выходные отверстия располагаются у 2-ой и 6-ой колонн на высоте 0,5 м над уровнем моря. Также имеется выходное отверстие от охлаждения вспомогательных механизмов на высоте 12,65 м от уровня моря при полной посадке платформы (диаметр 130 мм);

– хозяйственно-бытовые и хозяйственно-фекальные сточные воды - условно разделяемые по степени токсичности на хозяйственно-бытовые (стоки из умывальных, душевых, саун, моек и оборудования столовой и других помещений пищеблока, а также сточные воды из раковин, ванн и душевых, находящихся в медицинских помещениях) и хозяйственно-фекальные стоки (из всех видов туалетов, писсуаров, унитазов) – из жилого модуля и административного блока через систему сточных вод собираются и направляются в цистерну сточных вод и в установку по очистке сточных вод типа DVZ JZR-150 «Biomaster». Очищенные сточные воды периодически сбрасываются в море в соответствии с п. 7.4 ГОСТ Р 53241-2008.

Энергоснабжение. Специфика производства буровых работ в море обусловила применение автономных энергетических установок. Энергоснабжение ППБУ обеспечивается шестью дизель-генераторными установками Caterpillar 3616, каждая из которых приводит в действие один из генераторов KATO USA/ AA282480000. Дизель-генераторы размещаются в 2-х машинных отделениях по три установки в каждом. Каждый из 6 главных генераторов может выполнять функцию аварийного генератора. Более подробная информация об энергоснабжении приведена в разделе 6 ПОС.

Теплоснабжение – теплоснабжение предусмотрено с помощью парогенератора (3 шт. Clayton Industries модели E0704-1 – 1 рабочий, 2 резервных).

Вентиляция – приточно-вытяжная с естественным и механическим побуждением воздуха.

1.7.6. Конструкция скважины

Для достижений целей бурения, определенных заданием на проектирование «Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади», для проектируемой скважины была выбрана следующая конструкция:

— направление диаметром 762,0 мм спускается на глубину 275 м в устойчивые породы неогеновой системы для перекрытия неустойчивых четвертичных отложений и предохранения устья скважины от разрушения. Цементируется в интервале 197,5-275 м тампонажным раствором плотностью 1900 кг/м³;

— кондуктор диаметром 508,0 мм спускается на глубину 660 м в устойчивые породы верхнеберезовской подсвиты для перекрытия неустойчивых отложений, склонных к осыпям, обвалам, сужению ствола скважины, посадкам и прихватам бурильного инструмента и кавернообразованию. Цементируется по прямой схеме цементирования, способ – одноступенчатый, в интервале 660-600 м тампонажным раствором плотностью 1900 кг/м³, а в интервале 600-197,5 м облегченным тампонажным раствором плотностью 1450 кг/м³. Устье скважины оборудуется противовыбросовым оборудованием;

— промежуточная колонна диаметром 339,7 мм спускается на глубину 1140 м в устойчивые породы подошвы кузнецовской свиты. Служит для перекрытия неустойчивых отложений, склонных к обвалам стенок скважины и прихвату бурильного инструмента. Цементируется по прямой схеме цементирования, способ – одноступенчатый в интервале 1140-840 м тампонажным раствором плотностью 1900 кг/м³, а в интервале 840-197,5 м облегченным тампонажным раствором плотностью 1450 кг/м³;

— эксплуатационная колонна диаметром 244,5 мм спускается на глубину 2120 м в устойчивые породы танопчинской свиты. Служит для перекрытия неустойчивых отложений, склонных к обвалам стенок скважины и прихвату бурильного инструмента. Цементируется по прямой схеме цементирования, способ – одноступенчатый в интервале 2120-1420 м тампонажным раствором плотностью 1900 кг/м³, а в интервале 1420-640 м облегченным тампонажным раствором плотностью 1450 кг/м³;

— эксплуатационный хвостовик диаметром 177,8 мм спускается на глубину 2490 м в устойчивые породы танопчинской свиты с установкой подвесного устройства на глубине 1715 м и предназначен для испытания объектов в скважине. Цементируется по всей длине колонны в интервале 1715 - 2490 м тампонажным раствором плотностью 1900 кг/м³;

Для проведения работ по бурению, спуску обсадных колонн и проведению прочих операций рекомендованы бурильные трубы:

— Бурильная труба IEU 139,7x10,54 мм, группы прочности S-135;

— Труба бурильная толстостенная IEU ТБТ-139,7x25,4 мм, группы прочности 1340 MOD;

— Бурильная труба EU 88,9x9,35 мм, группы прочности G-105.

В таблице 1.3 приведена конструкция скважины.

Таблица 1.3 – Конструкция скважины

Наименования обсадных колонн	Диаметр, мм / Интервал спуска, м	Высота подъема цементного раствора, м
Направление	762,0 / 197,5 – 275	197,5
Кондуктор	508,0 / 197,5 – 660	197,5
Промежуточная	339,7 / 197,5 – 1140	197,5
Эксплуатационная	244,5 / 197,5 – 2120	640
Эксплуатационный хвостовик	177,8 / 1715 - 2490	1715

Примечания:

1 Глубины спуска обсадных колонн корректируются геологической службой ООО «Газпром недра» по результатам геофизических исследований скважины и выбранной меры обсадных колонн.

2 При углублении скважины под каждую обсадную колонну предусматривается зумпф не более 5 м.

3 Альтитуда стола ротора – 31 м, глубина моря – 166,5 м.

4 Высота подъема тампонажного раствора за кондуктором и промежуточной колонной уточняется с учетом необходимости недоподъема цементного раствора до уровня, обеспечивающего безаварийную срезку обсадных колонн при варианте ликвидации скважины с удалением выступающих над дном моря обсадных колонн.

5 С целью повышения безопасности работ в точке строительства скважины пробурена инженерно-геологическая скважина (пилотный ствол). Аномальных зон, связанных с приповерхностным газонасыщением не отмечено.

1.7.7. Характеристики буровых и тампонажных растворов

При вскрытии разреза планируется использование следующих буровых растворов:

— забортная вода с прокачкой вязких пачек глинистого раствора плотностью 1200 кг/м³ в интервале бурения под спуск направления и кондуктора;

— бентонитовый раствор замещения плотностью 1200 кг/м³ в интервале под спуск направления и кондуктора;

- полимерный хлоркалийевый раствор плотностью 1150-1200 кг/м³ в интервале бурения под спуск промежуточной колонны;
- полимерный хлоркалийевый раствор плотностью 1150 – 1200 кг/м³ в интервале бурения под спуск эксплуатационной колонны;
- полимерный хлоркалийевый раствор плотностью 1300 кг/м³ в интервале бурения под спуск эксплуатационного хвостовика.

1.7.8. Персонал ППБУ

На всех этапах строительства скважины предусматривается смена вахты через 30 суток. График смены вахт согласовывается и определяется Заказчиком.

Определяется работа персонала в 2 смены (день/ночь) по 12 часов.

Максимальное количество размещаемого на ППБУ персонала составляет 128 человек.

Всего штатная численность экипажа ППБУ состоит из 169 человек, соответственно в одном заезде работают 84 человека.

Персонал размещается в полностью отапливаемых и вентилируемых жилых помещениях, включающие комнату отдыха, офисные помещения, радиорубку и лазарет. В жилых помещениях могут быть размещено максимум 128 человек.

1.7.9. Транспортировка

Транспортировка персонала

В связи с тем, что район буровых работ – море, то режим работы вахтовый. На всех этапах строительства скважины предусматривается смена вахт через 30 суток. График согласовывается и определяется Заказчиком. Доставка членов буровых вахт, вспомогательного персонала, представителей служб АВО и Ростехнадзора, работников сервисных служб, а также представителей Заказчика, осуществляется пассажирским морским судном из порта Мурманск до ППБУ.

Работы по строительству скважины (мобилизация, демобилизация, бурение, испытание, ликвидация) ведутся в безледовый период.

Все суда, в том числе и судно для транспортировки буровой вахты, имеют достаточную автономность (предел продолжительности нахождения морского судна в море без дозаправки топливом, продуктами и пресной водой).

Транспортировка грузов и оборудования

Таблица 1.4 – Потребность в судах обеспечения для строительства скважины

Выполнение работ	Наименование транспортных средств	Кол-во, ед.
Несение аварийно-спасательного дежурства, ликвидация аварийных разливов нефти (АСД, выполнение плана ЛРН)	Многофункциональное аварийно-спасательное судно (МАСС)	1
Буксировка буровой установки и обеспечение постановки и снятия буровой установки на/с точку(и) бурения	Транспортно-буксирное судно	2
Перевозка вахт	Пассажирское судно	1
Обеспечения проведения технологических работ с буровой установкой при строительстве скважины	Судно обеспечения	2
Обеспечение безопасной проводки судов, контроль ледовой обстановки и обеспечение ледовой безопасности при строительстве скважины	Ледокольное судно	1
Итого:		7

Таблица 1.5 – Операционная деятельность

Наименование оборудования и грузов	Вид судна	во су	ру т дв	И тоян	ис
1	2	3	4	5	6
Доставка вахт, комиссий, районного инженера АВО, представителей Технадзора, представителей Заказчика	Пассажирское судно	1	ППБУ (скв. № 1 Северо-Харасавэйская площадь) – порт Мурманск	1464/909,7	
Доставка воды, продуктов					
Доставка сыпучих материалов, химреагентов	ТБС	2			
Доставка ГСМ					
Доставка нефтепромысловых труб, внутрискважинного технологического оборудования для бурения и исследования					
Палубное оборудование для испытания скважины	Судно обеспечения	2			
Вывоз отходов (Наименование и виды отходов, согласно таблиц раздела 8 ПМ ООС)					
Суда для несения АСД, Плана ЛРН	МАСС	1			
Обеспечение безопасной проводки судов, контроль ледовой обстановки и обеспечение безопасности при строительстве скважины	Ледокольное судно	1			
<i>Штатная буксировка: скважина. №1 Северо-Харасавэйская 1- порт Мурманска</i>					
Штатная буксировка ППБУ	ТБС	2	1464/909,7		
	ПС	1			
	МАСС	1			
	СО	2			
	Ледокольное судно	1			





В период операционной деятельности возможно привлечение судов-аналогов для выполнения работ по строительству поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади, также количество вспомогательных судов может быть оптимизировано.

В проекте приняты суда-аналоги, с наилучшими показателями для окружающей среды. При привлечении судов обеспечения для строительства скважины будут учитываться основные типовые характеристики судов-аналогов (среднее потребление топлива, объема емкостей и танков для хранения/накапливания стоков и отходов).

1.7.10. Потребность в судах обеспечения для строительства скважины

Перечень типовых судов-аналогов обеспечения для выполнения буровых работ приведены в таблице 1.6.

Таблица 1.6 – Перечень типовых судов-аналогов обеспечения для выполнения буровых работ

Наименование	Кол-во	Назначение, выполняемые работы	Тип/аналог	Фотография
1	2	3	4	5
Транспортно-буксирное судно (ТБС)	2	Буксировка буровой установки и обеспечение постановки и снятия буровой установки на/с точку(и) бурения	«Нептун»/ «Kazanin Explorer»	
Пассажирское судно (ПС)	1	Доставка буровых бригад, специалистов сервисных компаний, инженеров АВО и др.	«Алмаз»	
Судно обеспечения (СО)	2	Обеспечения проведения технологических работ с буровой установкой при строительстве скважины	«Саян Князь»/ «Сапфир»	
Судно МАСС	1	Ликвидация разливов нефти и нефтепродуктов	МАСС Бахтемир	


Наименование	Кол-во	Назначение, выполняемые работы	Тип/аналог	Фотография
1	2	3	4	5
Ледокольное судно	1	Обеспечение безопасной проводки судов, контроль ледовой обстановки и обеспечение ледовой безопасности при строительстве скважины	«Мурман»	

Таблица 1.7 – Основные типовые характеристики судов обеспечения

Параметры	СО	СО	ТБС	ТБС	ПС	МАСС	Ледокольное судно
1	2	3	4	5	6	7	8
Тип/аналог	Саян Князь	Сапфир	Нептун	Kazanin Explorer	Алмаз	Бахтемир	Мурман
Длина, м	84,5	73,8	74,5	87,7	74,9	79,85	86,95
Дедвейт, т	3 750	2401	2857	3117	3037	1 936	1417
Площадь грузовой палубы, м ²	802,0	675,0	520	551,0	570	430,0	296,0
Макс. размещение людей, чел.	26	44	42	31	35	186	125
Макс. скорость, узел	14,4	14,0	18,0	17,7	16,8	14,0	15,0
Крейсерская скорость, узел	12,0	10,0	12,0	12,0	14,5	11,0	10,0
Емкости хранения топлива, м ³	917,0	1007,0	-	1336	1 116	407,0	669,9
Основные двигатели	2x RRM Bergen C25:33 L8 - 2560 кВт	2 × Wartsila 6L26 - 3900 кВт	2 x MAK12M32C 1x Caterpillar 3512B 1x Caterpillar C18	2 x Bergen 4.500 kW 2 x Bergen 3.000 kW	2x Caterpillar 3616 DITA	Wartsila W8L26 – 2 x 2610 кВт	Wartsila 6L32 – 4 x 3000 kW
Вспомогательный и/или аварийный генераторы	2 x RRM C25:33 L8	1 × 160 кВт	Perkins 6TG2AM, 110кВт	1x 809kW 1070 kVA - 60Hz 1x1272kW 750 kVA - 60Hz 1x105 kVA - 60Hz	Caterpillar 3406 DITx 2 шт.	x 800 кВт, 400 В, 50 Гц	MAN D2866LXE20 224 kW, 400V, 50Hz

1.7.11. Продолжительность работ по строительству скважины

Таблица 1.8 – Продолжительность строительства скважины №1 Северо-Харасавэйской площади

Всего	Продолжительность строительства скважины, сутки											
	Штатная буксировка с точки строительства скв. №3 Ледовая на точку строительства скважины №1 Северо-Харасавэйская	Постановка ППБУ на точку бурения	Подготовительные работы к строительству скважины, в т. ч. монтаж системы безрайзерного удаления шлама	Бурение	Крепление	ГИС, боковой керноотбор, ВСП	Испытания скважины		Ликвидация скважины	Заключительные работы	Снятие ППБУ с точки бурения	Штатная буксировка при помощи 2-х ТБС ¹ в порт зимнего базирования
							в открытом стволе	В обсаженном стволе				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
116,27	5,9 ¹	1,98 ²	3,0 ³	16,7	19,7	10,3	15,7	18,6	10,2	4,0 ³	1,49 ²	8,7 ¹
Примечания: 1 Штатная буксировка ППБУ при помощи 2-х ТБС осуществляется от точки строительства скважины №3 Ледовая до точки строительства скважины №1 Северо-Харасавэйская, а также с точки строительства скважины №1 Северо-Харасавэйская в порт Мурманск. Расчет времени буксировки приведен в таблицах 7.2-7.3. 2 Время определено согласно Сборнику временных элементных сметных норм на постановку/снятие полупогружных плавучих буровых установок (ППБУ) на точку/с точки при строительстве скважин в морских условиях, АО «Газпром Промгаз», 2021 г. 3 Время определяется согласно Сборнику временных элементных сметных норм на строительство скважин на нефть и газ в морских условиях, осуществляемое с использованием ППБУ, АО «Газпром промгаз», Москва, 2015., а также с учетом опыта проведения работ при строительстве морских скважин ППБУ «Северное сияние». 4 Календарное время пребывания ППБУ на точке строительства скважины составляет не менее 101,67 суток. Определяется с момента начала постановки ППБУ на точку строительства скважины и до момента полного снятия ППБУ с точки строительства скважины.												

1.8 Альтернативные варианты реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, включая предлагаемый и «нулевой вариант» (отказ от деятельности)

1.8.1. Описание альтернативных вариантов

При проектировании поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади рассматривались следующие основные альтернативные решения в части:

- размещения скважины;
- сроков строительства;
- конструкции скважины;
- применяемых буровых растворов;
- технологии строительства;
- отказа от намечаемой хозяйственной деятельности.

Размещение скважины

Поисково-оценочная скважина № 1 располагается в пределах Северо-Харасавэйской площади, согласно лицензионному соглашению. В связи с этим альтернативные варианты размещения проектируемой скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади не рассматривались.

Сроки строительства

Сроки строительства скважины составляют в общем около 4,0 месяцев, что соответствует навигационному периоду в Карском море. В другой период года бурение скважин в Карском море

с ППБУ не возможно. В связи с этим альтернативные варианты по срокам бурения проектируемой скважины не рассматривались.

Конструкция скважины

Конструкция скважины определена с учетом геологических, метеорологических и гидрологический особенностей района Северо-Харасавэйского месторождения, а также учитывая опыт бурения скважин в рассматриваемом районе. Возможны альтернативные варианты конструкции скважины (например, изменение диаметров интервалов), однако это не влечет за собой значимых изменений степени и масштабов воздействия на компоненты окружающей среды.

Компонентный состав бурового раствора

Тип бурового раствора, его компонентный состав и границы возможного применения устанавливаются исходя из геологических условий: физико-химических свойств пород и содержащихся в них флюидов, пластовых и горных давлений, забойной температуры. При выборе типа бурового промывочного раствора ставится цель достичь такого соответствия свойств раствора геолого-техническим условиям, при котором исключаются или сводятся к минимуму нарушения устойчивости или другие осложнения процесса бурения.

При бурении проектируемой скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади предполагается использование буровых растворов на водной основе. Альтернативным вариантом применения буровых растворов на водной основе является использование растворов на углеводородном сырье.

С точки зрения воздействия на экологическую среду предпочтительным является вариант использования бурового раствора на водной основе: образующиеся буровые отходы относятся к малоопасным (к IV классу опасности для окружающей среды).

Технология строительства

Проектными решениями предусматривается возможность бурения скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади с применением RMR технологии, позволяющую исключить вытеснение буровых отходов при бурении кондуктора скважины на морское дно.

Различные ППБУ аналогичны по составу оборудования. Использование ППБУ того или иного производителя не отразится существенным образом на степень и масштабы воздействия на компоненты окружающей среды.

Отказ от бурения

Альтернативный вариант – отказ от бурения. Этот вариант позволяет не оказывать негативное воздействие на окружающую среду, однако лицензионным соглашением на право пользования недрами закреплено требование по изучению и добыче полезных ископаемых.

1.8.2. Выбор оптимального варианта реализации проекта по экологическим, технологическим и экологическим аспектам

В соответствии с вышеперечисленными аргументами для реализации данного проекта принимается следующий основной вариант:

- размещение скважины непрерывно связано с Северо-Харасавэйской площадью;
- бурение выполняется в безледовый период;
- конструкция скважины определена с учетом геологических, метеорологических, гидрологических особенностей района Северо-Харасавэйского месторождения и опыта бурения скважин в рассматриваемом районе;
- для бурения первых интервалов применяются современные рецептуры нетоксичных буровых растворов на водной основе;
- при строительстве скважины проектируется применение RMR технологии, позволяющую исключить вытеснение буровых отходов при бурении кондуктора скважины на морское дно.

2 Описание окружающей среды, которая может быть затронута (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности в результате ее реализации

Характеристика района строительства приведена согласно результатам инженерных изысканий, выполненным ОАО «МАГЭ» для объекта «Поисково-оценочная скважина №1 Северо-Харасавэйской площади» в 2019 году.

2.1. Существующее состояние атмосферного воздуха

2.1.1. Климатическая характеристика

Район проведения работ расположен на акватории Карского моря у побережья п-ова Ямал. Климат района суровый, холодный. Температура воздуха опускается ниже 0°C и сохраняется около 8 - 9 месяцев. Среднемесячная температура в зимний период (январь) на акватории Карского моря опускается до [-20°C, -28°C], а минимальные ее значения могут достигать до -50°C. Максимальные температуры воздуха наблюдаются в июле (среднемесячные изменяются в пределах 1-6°C, а максимальные поднимаются до 16°C).

Основные характеристики юго-западной части Карского моря представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1 - Основные гидрометеорологические характеристики юго-западной части Карского моря [0007-ТО.Д.041.18-ИГМИ-1, ООО «Фертоинг», 2018]

Параметр	Значение
Температура воздуха	
Наибольшая средняя месячная температура воздуха	От 6,4 до 7,2 °С (июль)
Наименьшая средняя месячная температура воздуха	От минус 30 до минус 38 °С(февраль-март)
Абсолютный максимум	26,5 °С (22 июля 2013)
Абсолютный минимум	Минус 43,2 °С (1 февраля 2015 г.)
Атмосферное давление	
Средняя многолетняя величина	1010,2 гПа
Абсолютный максимум	1066,7 гПа (15 апреля 2010 г.)
Абсолютный минимум	944,2 гПа (19 марта 2015 г.)
Видимость	
Число дней с видимостью более 10 км	От 17 до 23 дней в месяц
Среднее годовое число дней с видимостью менее 1 км	18 дней
Ветер, м/с	
Средняя годовая скорость ветра	От 7 до 9 м/с
Максимум скорости ветра	22 м/с (июль)
Максимальные порывы ветра	От 32,0 до 37,0 м/с
Направление ветра наибольшей повторяемости	Северные румбы - лето, южные румбы – зима
Атмосферные явления и осадки	
Годовая сумма осадков	От 175 до 250 мм
Максимальное значение (год)	22,0 мм (июль)
Число дней с осадками	120 дней за год
Метели	
Среднее годовое число дней с метелью	От 90 до 110 дней
Уровень моря в БС-77	
Приливные колебания	От 50 до 80 см
Сгонно-нагонные колебания	От 50 см до 2 м
Абсолютный максимум, БС-77	1,02 м (МГ-2 им. М.В. Попова)
Абсолютный минимум, БС-77	Минус 1,42 м (МГ-2 им. М.В. Попова)
Волнение	
Высоты волн 3 % обеспеченности	1 раз в 10 лет 8-9 м, 1 раз в 25 лет 9-10 м,

Параметр	Значение
	1 раз 100 лет 10-11,5 м
Периоды волн 3 % обеспеченности	1 раз в 10 лет 9-9,5 м, 1 раз в 25 лет 9,5-10 м, 1 раз 100 лет 10-10,5 м
Температура воды	
Средняя температура воды теплого периода	До 6,0 °С
Средняя температура воды холодного периода	Минус 1,5 °С (минимальная температура близка к температуре замерзания при данной солености)
Соленость воды	
Среднее значение за год	20-22 ‰
Течения	
Скорости постоянных течений	От 5 до 15 см/с
Скорости ветровых течений	От 70 до 90 см/с
Ледовые условия	
Средняя дата начала ледообразования	10-20.XI
Средняя дата полного очищения ото льда	1-10.VIII
Продолжительность безледного периода	7-8 декад
Торосистость ледового покрова	2-3 балла
Стамухи (количество с 1972 по 1991 гг.)	До 40
Расчетная толщина льда	от 1,2 до 1,6 м
Ледовые сжатия (по 3 бальной шкале)	ветер 10 м/с 1-2 балла, ветер 20 м/с 3 балла

Температура воздуха

В таблице 2.2 представлены средние и экстремальные температуры воздуха по месяцам навигационного периода. Из данных таблицы следует, что минимальная температура воздуха в течение навигационного периода возникает в ноябре и составляет -37.92 °С. Максимальная температура воздуха в течение навигационного периода возникает в июле и составляет 14.99 °С. Таблица 2.2 - Средние и экстремальные температуры воздуха [°С] по месяцам навигационного периода

	6	7	8	9	10	11
Минимальная	-8.86	-5.05	-2.71	-3.45	-26.52	-37.92
Средняя	0.04	3.21	4.31	3.05	-1.78	-10.21
Максимальная	13.64	14.99	12.97	10.69	6.5	2.34

Ветер

На рисунке 2.1 представлены розы ветров для площадки изысканий за навигационный период и для года в целом. В таблице 2.3 представлены соответствующие им повторяемости и обеспеченности скоростей ветра по румбам и грациям скорости для навигационного периода и для года в целом. Результаты расчетов показывают, что в течение навигационного периода преобладают ветра северного и северо-восточного направлений: повторяемость 16.17 % и 15.44 % соответственно. Минимальной повторяемостью обладают ветры юго-восточного направления (10.19 %). По структуре розы ветров и значениям повторяемости как за навигационный период, так и за год в целом, видно, что нет ярко выраженного преобладающего направления ветра, распределение по направлениям практически равномерное.

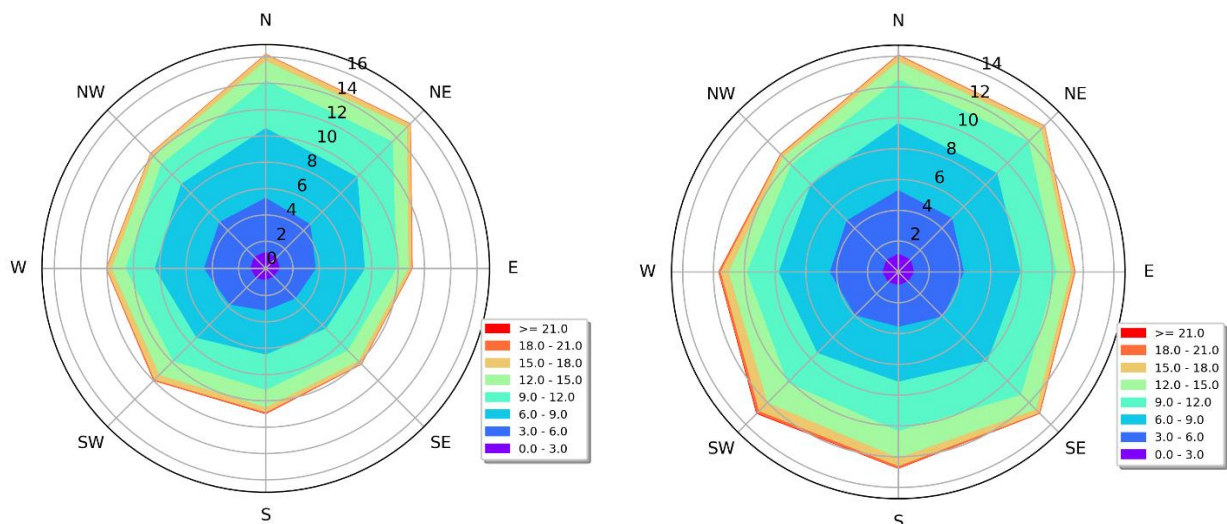


Рисунок 2.1 - Розы ветров [м/с] за навигационный период и для года в целом

Таблица 2.3 - Повторяемость $f(V)$ [%] обеспеченность $F(V)$ [%] скоростей ветра V [м/с] по направлениям ϕ . повторяемость направлений ветра $f(\phi)$ [%] за навигационный период и за год в целом

V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	f(V)	F(V)
Навигационный период										
0 – 3	1.13	1.04	0.95	0.71	0.77	0.9	1.05	1.11	7.66	100
3 – 6	4.1	3.6	2.73	2.37	2.31	2.85	3.52	3.74	25.22	92.34
6 – 9	5.3	5.07	3.73	3.25	3.34	3.57	3.74	4.11	32.11	67.12
9 – 12	3.63	3.79	2.41	2.36	2.69	2.51	2.21	2.13	21.73	35.01
12 – 15	1.48	1.52	0.9	1.14	1.32	1.47	1.07	0.87	9.77	13.28
15 – 18	0.47	0.37	0.25	0.3	0.38	0.53	0.37	0.26	2.93	3.51
18 – 21	0.06	0.05	0.07	0.06	0.1	0.1	0.06	0.04	0.54	0.58
>= 21	0	0	0	0	0.03	0.01	0	0	0.04	0.04
f(ϕ)	16.17	15.44	11.04	10.19	10.94	11.94	12.02	12.26	100	
Год										
V (м/с)	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	f(V)	F(V)
0 – 3	1.13	1.09	0.98	0.82	0.79	0.87	0.97	1.04	7.69	100
3 – 6	4.13	3.8	3.24	3.21	2.71	3.04	3.42	3.63	27.18	92.31
6 – 9	4.35	4.14	3.67	4.1	3.57	3.47	3.32	3.31	29.93	65.13
9 – 12	2.83	2.9	2.32	3.08	3.2	2.73	2.07	1.8	20.93	35.2
12 – 15	1.17	1.13	0.94	1.36	1.75	1.84	1.19	0.73	10.11	14.27
15 – 18	0.39	0.3	0.24	0.32	0.54	0.77	0.51	0.21	3.28	4.16
18 – 21	0.07	0.04	0.07	0.06	0.15	0.2	0.13	0.06	0.78	0.88
>= 21	0	0	0	0.01	0.02	0.05	0.02	0	0.1	0.1
f(ϕ)	14.07	13.4	11.46	12.96	12.73	12.97	11.63	10.78	100	

В таблице 2.4 представлены экстремальные значения средних скоростей ветра на высоте 10 м с осреднением 10 мин возможное раз в 1, 5, 10, 25, 50 и 100. Результаты расчетов показывают, что ветры с осреднением 10 мин, встречающиеся один раз в 100 лет, за навигационный период обладают скоростью до 28.63 м/с (западное направление). Ветры с осреднением 10 мин, встречающиеся один раз в 100 лет за год в целом – обладают скоростью до 29.95 м/с (западное направление).

Таблица 2.4 - Экстремальные значения средних скоростей ветра [м/с] на высоте 10 м с осреднением 10 мин возможное раз в 1, 5, 10, 25, 50 и 100 лет за навигационный период и для года в целом

	Навигационный период						Год					
	1	5	10	25	50	100	1	5	10	25	50	100
С	19.08	22.31	23.15	23.94	24.39	24.77	19.98	23.89	24.91	25.85	26.41	26.87
СВ	18.52	22.29	23.27	24.19	24.72	25.17	19.76	22.81	23.61	24.35	24.78	25.14
В	17.9	22.19	23.31	24.35	24.96	25.47	19.49	23.13	24.08	24.97	25.48	25.92

ЮВ	17.92	21.79	22.8	23.74	24.29	24.75	19.05	23.14	24.21	25.2	25.78	26.26
Ю	18.89	23.09	24.18	25.2	25.79	26.29	20.86	23.97	24.77	25.53	25.96	26.33
ЮЗ	19.71	23.97	25.08	26.11	26.71	27.22	22.7	26.63	27.65	28.6	29.16	29.62
З	17.19	23.68	25.36	26.94	27.86	28.63	21	26.07	27.39	28.63	29.34	29.95
СЗ	17.62	22.01	23.15	24.22	24.84	25.36	19.56	24.37	25.62	26.79	27.48	28.04

В таблице 2.5 представлены экстремальные значения средних скоростей ветра на высоте 10 м с осреднением 3-5 с возможное раз в 1, 5, 10, 25, 50 и 100 лет. Максимальные значения скоростей ветра с осреднением 3-5 с, которые встречаются один раз в сто лет, составляют за навигационный период 43.51 м/с (западное направление). Максимальные значения скоростей ветра с осреднением 3-5 с, которые встречаются один раз в сто лет, составляют за год в целом 45.52 м/с (западное направление).

Таблица 2.5 - Экстремальные значения средних скоростей ветра [м/с] на высоте 10 м с осреднением 3-5 с возможное раз в 1, 5, 10, 25, 50 и 100 лет за навигационный период и для года в целом

	Навигационный период						Год					
	1	5	10	25	50	100	1	5	10	25	50	100
С	29	33.91	35.19	36.38	37.08	37.66	30.38	36.31	37.86	39.3	40.14	40.84
СВ	28.15	33.88	35.37	36.77	37.58	38.26	30.03	34.67	35.88	37.01	37.67	38.22
В	27.2	33.73	35.43	37.02	37.94	38.71	29.62	35.16	36.6	37.95	38.74	39.39
ЮВ	27.23	33.13	34.66	36.09	36.92	37.62	28.96	35.18	36.79	38.31	39.19	39.92
Ю	28.72	35.1	36.75	38.3	39.21	39.96	31.71	36.43	37.65	38.8	39.47	40.02
ЮЗ	29.97	36.43	38.11	39.69	40.6	41.37	34.5	40.47	42.02	43.47	44.32	45.02
З	26.13	35.99	38.55	40.95	42.34	43.51	31.91	39.63	41.64	43.51	44.6	45.52
СЗ	26.79	33.46	35.19	36.82	37.76	38.55	29.73	37.05	38.95	40.73	41.76	42.63

В таблице 2.6 представлено число дней со скоростями ветра менее 4, 8 и 15 м/с за навигационный период и для года в целом. Результаты расчета показывают, что среднее число дней со скоростями ветра менее 15 м/с за год в целом составляет 321.03 суток, что свидетельствует о том, что в течение года возникают скорости ветра более 15 м/с. Из таблицы также видно, что среднее число дней со скоростями менее 4 м/с в течение года составляет 38.92 суток.

Таблица 2.6 - Число дней со скоростями ветра менее 4, 8 и 15 м/с за навигационный период и для года в целом

	Навигационный период	Год
4	19.3	38.92
8	76.58	159.44
10	110.93	221.57
15	162.62	321.03

Обледенение

В таблице 2.7 представлены повторяемости брызгового обледенения по месяцам и за год с учетом наличия ледового покрова на акватории. Расчет проводился по часовым данным. Результаты расчетов показывают, что на акватории возможны все три типа брызгового обледенения: медленное, быстрое и очень быстрое. При этом медленное обледенение возможно в каждом месяце. Наибольшая повторяемость брызгового обледенения наблюдается в октябре и ноябре. Оно достигает 47.99% и 64.53%. С декабря по май повторяемость обледенения не превышает 15%, что в первую очередь связано с наличием льда на акватории, который полностью покрывает район работ сплошным полем и, фактически, препятствует возникновению брызгового обледенения. При расчетах предполагалось, что брызговое обледенение невозможно при сплоченности льда больше 7 баллов. Минимальная повторяемость брызгового обледенения наблюдается в августе и составляет 0.22%.

Таблица 2.7 - Повторяемость (%) брызгового обледенения по месяцам и за год

Месяц	Медленное	Быстрое	Очень быстрое	Всего
Январь	2.61	0.35	0.68	3.63
Февраль	1.41	1.29	0.19	2.89

Март	-	-	-	0.00
Апрель	1.52	0.04	0.22	1.78
Май	13.97	1.11	0.07	15.15
Июнь	12.67	0.17	-	12.83
Июль	4.37	-	-	4.37
Август	0.22	-	-	0.22
Сентябрь	3.03	-	-	3.03
Октябрь	41.48	4.34	2.17	47.99
Ноябрь	49.75	8.70	6.08	64.53
Декабрь	20.17	3.89	3.63	27.69
Год	12.66	1.66	1.09	15.41

В таблице 2.8 представлены максимальное и среднее количество дней брызгового обледенения в сутках, рассчитанные по месяцам и за год. Расчеты проводились по суточным данным, при этом считалось, что в сутках было обледенение, если хотя бы в один срок (исходные данные представлены с дискретностью в 1 час) наблюдалось обледенение на акватории. Результаты расчета показывают, что в октябре и ноябре наблюдается максимальное количество дней с обледенением. В среднем в октябре-ноябре наблюдается до 20.69 суток с обледенением, при этом обледенение может наблюдаться в течение всего месяца. Также может наблюдаться в течение всего месяца (октябрь-декабрь). В среднем за год, количество дней с обледенением составляет 66.89 суток.

Таблица 2.8 - Среднее и максимальное количество дней с обледенением, рассчитанное по месяцам и за год

Месяц	Среднее	Максимальное
Январь	1.33	11.00
Февраль	0.85	22.00
Март	0.00	0.00
Апрель	0.69	6.00
Май	5.77	27.00
Июнь	8.42	27.00
Июль	2.96	24.00
Август	0.19	3.00
Сентябрь	2.12	15.00
Октябрь	19.27	31.00
Ноябрь	20.69	30.00
Декабрь	9.33	31.00
Год	66.89	129.00

Атмосферная видимость

В таблице 2.9 представлены среднее и максимальное число дней с ограниченной видимостью по месяцам навигационного периода. Результаты расчетов показывают, что низкая видимость чаще возникает в летний период по сравнению с осенним. Наибольшая средняя продолжительность числа дней с видимостью менее 2 км и менее 1 км и составляет 5.39 суток и 2.77 суток. Наибольшее максимальное число дней с видимостью менее 2 км и менее 1 км отмечается в июле и составляет 16 суток и 13 суток.

Таблица 2.9 - Среднее и максимальное (Макс) число дней с видимостью менее 2 км и 1 км по месяцам навигационного периода

	Средняя		Макс	
	< 2 км	< 1 км	< 2 км	< 1 км
6	5.39	2.77	13	9
7	5.1	2.65	16	13
8	3.87	1.81	14	11
9	1.48	0.52	8	5
10	1.97	0.74	12	6
11	3.35	2.06	15	13

В таблице 2.10 представлены средняя и максимальная продолжительность в часах ограниченной видимости по месяцам навигационного периода. Результаты расчетов показывают, что и средняя, и максимальная видимость ниже 2 км имеет наибольшую продолжительность в июне и в ноябре. Максимальная продолжительность видимости менее 1 км составляет 10 часов, менее 2 км - 13 часов в ноябре.

Таблица 2.10 - Средняя и максимальная (Макс) продолжительность в часах видимости менее 2 км и 1 км по месяцам навигационного периода

	Средняя		Макс	
	< 2 км	< 1 км	< 2 км	< 1 км
6	1.94	1.69	10	6
7	1.68	1.58	9	9
8	1.64	1.51	4	3
9	1.48	1.45	4	3
10	1.65	1.44	7	4
11	1.86	1.83	13	12

2.1.2. Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе строительства

В рамках исследования качества атмосферного воздуха на Северо-Харасавэйской площади был произведен отбор проб воздуха на 10 станциях.

Были получены данные для следующих показателей:

- диоксид азота;
- диоксид серы;
- оксид углерода;
- взвешенные вещества;
- нефтяные углеводороды.

Согласно письму ФГБУ «Северное УГМС» № 08-15/2409 от 29.04.2019 (Приложение А) фоновые концентрации загрязняющих веществ (ЗВ) на акватории «Северо-Харасавэйского лицензионного участка» рекомендовано принять равными нулю.

В 2017 году (Итоговый ..., 2017) концентрации проанализированных показателей (взвешенные вещества, сажа, диоксид азота, оксид азота, диоксид серы, оксид углерода, углеводороды нефти) были ниже предела обнаружения используемых методик исследований и, соответственно, не превосходили значений установленных нормативных требований. В 2018 году (Итоговый ..., 2018) максимальные зарегистрированные концентрации взвешенных веществ составили 0,091 мг/м³; диоксида азота 0,08 мг/м³; оксида азота 0,082 мг/м³; диоксида серы и 0,069 мг/м³. Концентрации остальных показателей (сажа, оксид углерода, углеводороды нефти) были ниже предела обнаружения используемых методик исследований.

В 2019 году в результате анализа проведенных исследований было выявлено, что во всех пробах содержание загрязняющих веществ было ниже предела обнаружения используемых методик исследований и, соответственно, не превышало предельно допустимых концентраций (норматива загрязнения атмосферного воздуха ПДК_{м.р.} установленного гигиеническими нормативами ГН 2.1.6.3492-17) по всем показателям, кроме диоксида серы. Незначительные концентрации диоксида серы от 0,026 до 0,136 мг/м³ были зарегистрированы на станциях СХ1, СХ4, СХ9, СХ12, СХ19, СХ23, СХ26. В остальном полученные данные соотносятся с результатами исследований за 2017 и 2018 гг.

Содержание взвешенных веществ (пыли) на всех станциях <0,26 мг/м³; оксида углерода <1,5 мг/м³; диоксида азота <0,02 мг/м³; предельных и непердельных углеводородов ниже предела обнаружения.

Таким образом, атмосферный воздух в районе акватории Северо-Харасавэйского ЛУ условно свободен от загрязняющих веществ. Отсутствие загрязнителей можно объяснить достаточной удаленностью точек пробоотбора от населенных пунктов или других возможных источников загрязнения атмосферного воздуха.

2.2. Гидросфера, состояние и загрязненность морских вод

В административном отношении Северо-Харасавэйская площадь – лицензионный участок недр федерального значения расположен в юго-западной части континентального шельфа Карского моря в 5 км от берега западного побережья п-ова Ямал. Расположение площадки изысканий изображено на рисунк 2.2.



Рисунок 2.2 – Обзорная схема расположения участка работ

Площадка изысканий для постановки полупогружной буровой установки (далее – ППБУ) на глубине моря 150-170 м для поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйского лицензионного участка площадью 50 км² (5000×10000 м).

2.2.1. Гидрологические характеристики

Район проведения работ расположен на акватории Карского моря у побережья п-ова Ямал. Климат района суровый, холодный. Температура воздуха опускается ниже 0°С и сохраняется около 8 - 9 месяцев. Среднемесячная температура в зимний период (январь) на акватории Карского моря опускается до [-20°С, -28°С], а минимальные ее значения могут достигать до -50°С. Максимальные температуры воздуха наблюдаются в июле (среднемесячные изменяются в пределах 1-6°С, а максимальные поднимаются до 16°С).

Средняя скорость ветра в зимний период составляет 7 - 8 м/с, а в летний уменьшается до 4 - 5 м/с. В зимний период характерно частое возникновение штормовых ситуаций.

Температура воды в зимний период (в период наличия льда на акватории) определяется температурой замерзания воды и колеблется, в зависимости от солености, в пределах от -1.9°С до -1.7°С. В летний период температура прогревается до 2°С на севере и до 6 - 8°С в южной части. Соленость вод меньше средней солености по океану, что обусловлено значительным стоком пресных вод на акваторию Карского моря. Исключая устьевые области соленость колеблется в пределах 25 – 30 е.п.с. Наименьшие значения солености достигаются в приустьевых областях (Обская губа, Енисейский залив). Там соленость может достигать 5 – 10 е.п.с. и постепенно увеличивается до 15 – 20 е.п.с. к выходу из Обь-Енисейского мелководья.

Циркуляция вод достаточно хорошо изучена. В западной части Карского моря наблюдается циклоническая циркуляция, в которой хорошо прослеживаются Ямальское течение (течение вдоль п-ова Ямал, направленное на север) и Новоземельское течение (вдоль о. Новая Земля и направленное на юго-запад). Скорости постоянных течений составляют 5 – 15 см/с. Максимальные скорости течений могут превышать 1 м/с, а в некоторых районах с интенсивными приливными течениями и 1.5 м/с.

Уровень моря формируется в основном за счет приливных сил, сгонно-нагонных колебаний и изменением термохалинного режима, а также стоком рек. Сезонные колебания уровня моря

составляют от 10 до 50 см. Приливные колебания обычно не превышают 50 – 80 см в мелководных районах. Сгонно-нагонные колебания претерпевают значительную трансформацию. Так, у Новой и Северной Земли они минимальны и обычно не превышают 50 см. В южной и центральной частях они могут достигать 1 м, а максимальные значения наблюдаются в Обь-Енисейском мелководье и могут достигать 2 м и более.

Основные характеристики юго-западной части Карского моря представлены в табл. 2.11.

Таблица 2.11 - Основные гидрометеорологические характеристики юго-западной части Карского моря [0007-ТО.Д.041.18-ИГМИ-1, ООО «Фертоинг», 2018]

Параметр	Значение
Температура воздуха	
Наибольшая средняя месячная температура воздуха	От 6,4 до 7,2 °С (июль)
Наименьшая средняя месячная температура воздуха	От минус 30 до минус 38 °С(февраль-март)
Абсолютный максимум	26,5 °С (22 июля 2013)
Абсолютный минимум	Минус 43,2 °С (1 февраля 2015 г.)
Атмосферное давление	
Средняя многолетняя величина	1010,2 гПа
Абсолютный максимум	1066,7 гПа (15 апреля 2010 г.)
Абсолютный минимум	944,2 гПа (19 марта 2015 г.)
Видимость	
Число дней с видимостью более 10 км	От 17 до 23 дней в месяц
Среднее годовое число дней с видимостью менее 1 км	18 дней
Ветер, м/с	
Средняя годовая скорость ветра	От 7 до 9 м/с
Максимум скорости ветра	22 м/с (июль)
Максимальные порывы ветра	От 32,0 до 37,0 м/с
Направление ветра наибольшей повторяемости	Северные румбы - лето, южные румбы – зима
Атмосферные явления и осадки	
Годовая сумма осадков	От 175 до 250 мм
Максимальное значение (год)	22,0 мм (июль)
Число дней с осадками	120 дней за год
Метели	
Среднее годовое число дней с метелью	От 90 до 110 дней
Уровень моря в БС-77	
Приливные колебания	От 50 до 80 см
Сгонно-нагонные колебания	От 50 см до 2 м
Абсолютный максимум, БС-77	1,02 м (МГ-2 им. М.В. Попова)
Абсолютный минимум, БС-77	Минус 1,42 м (МГ-2 им. М.В. Попова)
Волнение	
Высоты волн 3 % обеспеченности	1 раз в 10 лет 8-9 м, 1 раз в 25 лет 9-10 м, 1 раз 100 лет 10-11,5 м
Периоды волн 3 % обеспеченности	1 раз в 10 лет 9-9,5 м, 1 раз в 25 лет 9,5-10 м, 1 раз 100 лет 10-10,5 м
Температура воды	
Средняя температура воды теплого периода	До 6,0 °С
Средняя температура воды холодного периода	Минус 1,5 °С (минимальная температура близка к температуре замерзания при данной солености)
Соленость воды	
Среднее значение за год	20-22 ‰
Течения	
Скорости постоянных течений	От 5 до 15 см/с
Скорости ветровых течений	От 70 до 90 см/с
Ледовые условия	
Средняя дата начала ледообразования	10-20.XI
Средняя дата полного очищения ото	1-10.VIII

Оценка воздействия на окружающую среду

«Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади»

Параметр	Значение
льда	
Продолжительность безледного периода	7-8 декад
Торосистость ледового покрова	2-3 балла
Стамухи (количество с 1972 по 1991 гг.)	До 40
Расчетная толщина льда	от 1,2 до 1,6 м
Ледовые сжатия (по 3 бальной шкале)	ветер 10 м/с 1-2 балла, ветер 20 м/с 3 балла

Уровень моря

В таблице 2.12 представлены статистические параметры изменения уровня моря относительно СУМ за период наблюдений по натурным данным, полученным в районе исследований в период с 22 июля по 26 августа 2019 г.

Таблица 2.12 - Статистические параметры исходного, приливного и остаточного уровня моря (м) для площадки бурения по данным натурных измерений

Тип уровня	Период постановки	Длительность наблюдений	Минимум	Максимум	Размах	СКО
Исходный	22.07-26.08	Более 30 суток	0,32	0,73	0,14	0,32
Приливный			0,22	0,48	0,1	0,22
Остаточный			0,19	0,41	0,1	0,19

Расчитанные статистические характеристики и гармонические постоянные прилива по данным натурных измерений в период с 22 июля по 26 августа 2019 года приведены в таблице 2.13. Характер прилива – полусуточный. В уровень прилива наибольший вклад вносят гармоники K1, S2 и M2, причем наибольший вклад из этих гармоник приносит M2.

Таблица 2.13 - Расчетные значения основных гармонических постоянных прилива для площадки бурения по данным натурных наблюдений

Волна	22.07.29-26.08.19	
	Амплитуда, см	Фаза, °
Q1	1,3	287
O1	3,2	360
P1	1,8	176
K1	4,1	156
N2	2	8
M2	12,1	24
S2	5	73
K2	2,5	69

В таблице 2.14 представлены расчетные значения суммарного уровня моря повторяемостью 1 раз в год, 5, 25 и 50 лет относительно среднего уровня по данным математического моделирования. Результаты расчетов показывают, что минимальный уровень, возможный 1 раз в 50 лет -67.43 см, а нагонный – 76.92 см.

Таблица 2.14 - Расчётные экстремальные значения минимального и максимального суммарного уровня моря (см) повторяемостью раз в 1, 5, 10, 25, 50 лет относительно среднего уровня моря

Уровень	Повторяемость, лет				
	1	5	10	25	50
Минимальный	-50.29	-58.63	-62.18	-65.49	-67.43
Максимальный	57.57	66.99	71	74.74	76.92

В таблице 2.15 представлены расчетные значения сгонов и нагонов повторяемостью 1 раз в год, 5, 25 и 50 лет относительно среднего уровня моря по данным математического моделирования. Результаты расчетов показывают, что сгонный уровень, возможный 1 раз в 50 лет составляет -57.63 см, а нагонный – 71.63 см.

Таблица 2.15 - Расчётные экстремальные значения сгонов и нагонов (см) повторяемостью раз в 1, 5, 10, 25, 50 лет относительно среднего уровня моря

Уровень	Повторяемость, лет				
	1	5	10	25	50
Сгонный	-43.76	-50.51	-53.38	-56.07	-57.63

Нагонный	52.58	61.85	65.8	69.49	71.63
----------	-------	-------	------	-------	-------

Течения

Повторяемость, обеспеченность и статистические параметры (средняя скорость, максимальная скорость, минимальная скорость, размах) по 16 диапазонам направлений (румбам) и градициям скорости в приповерхностном и придонном горизонтах за период наблюдений с 23 июля по 27 августа 2019 года приведены в таблицах 2.16 – 2.17.

Течения с наибольшими скоростями (40,36 см/с) наблюдались в приповерхностном слое и имели северо-северо-восточное направление. Наибольшая повторяемость наблюдалась у течений южных (Ю, ЮЮЗ) направлений и составила 21,63% в поверхностном слое. 95,72% всех скоростей течений в приповерхностном слое попадают в диапазон скоростей от 0 до 30 см/с.

Таблица 2.16 - Повторяемость (F, %), обеспеченность (P, %) суммарного течения по румбам и градициям скорости в поверхностном слое по данным измерений на площадке бурения

Градации, см/с	Румбы																F(%)	P(%)
	С	ССВ	СВ	ВСВ	В	ВЮВ	ЮВ	ЮЮВ	Ю	ЮЮЗ	ЮЗ	ЗЮЗ	З	ЗСЗ	СЗ	ССЗ		
0-10	2,17	1,43	1,09	1,09	0,96	0,96	1,7	2,55	3,11	2,77	2,45	2,13	1,85	2,3	2,53	2,68	31,76	100
10-20	1,68	1,98	0,6	0,74	1,43	1,11	2,21	3,47	4,36	4,45	3,55	3,17	2,89	2,98	2,87	1,89	39,4	68,24
20-30	0,49	1,87	1,02	0,19	1,66	0,83	0,38	0,66	2,85	2,92	1,68	2,68	3,34	2,3	1,11	0,57	24,56	28,84
30-40	0,09	1,02	0,47	0,02	0,17	0	0	0,02	0,72	0,45	0,06	0,26	0,49	0,4	0,06	0	4,24	4,28
40-50	0	0,04	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,04
50-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
60-70	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
70-80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80-90	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90-100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
>100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сумма	4,43	6,34	3,17	2,04	4,21	2,89	4,3	6,7	11,05	10,58	7,75	8,24	8,58	7,98	6,58	5,15	0	0
Ср. ск.	11,74	19,04	17,78	10,82	17,04	14,58	11,9	12,04	15,96	15,87	13,83	16,09	17,71	15,99	13,03	10,99	0	0
Макс.ск.	33,33	40,36	36,69	31,44	33,51	29,49	26,02	30,83	36,18	38,6	33,96	33,97	37,31	35,6	32,08	28,86	0	0
Мин.ск.	0,78	0,46	0,51	0,35	1	0,73	0,13	0,4	0,69	0,49	1,06	0,88	0,87	0,12	0,73	0,39	0	0
Размах	32,54	39,9	36,18	31,09	32,51	28,76	25,89	30,43	35,49	38,11	32,9	33,08	36,45	35,48	31,35	28,46	0	0

В придонном горизонте максимальная скорость – 8,85 см/с (северное направление). Наибольшая повторяемость соответствует северным направлениям течений (С, ССВ) и составляет 19,31%. Также относительно высокую повторяемость (8,46%) имеют течения юго-западного направления. Скорости течений в придонном слое не превышают 10 см/с.

Таблица 2.17 - Повторяемость (F, %), обеспеченность (P, %) суммарного течения по румбам и градициям скорости в придонном слое по данным измерений на площадке бурения

Градации, см/с	Румбы																F(%)	P(%)
	С	ССВ	СВ	ВСВ	В	ВЮВ	ЮВ	ЮЮВ	Ю	ЮЮЗ	ЮЗ	ЗЮЗ	З	ЗСЗ	СЗ	ССЗ		
0-10	9,84	9,47	6,93	6,89	4,79	6,09	4,58	3,57	5,55	5,41	8,46	6,07	5,2	5,18	5,84	6,13	100	100
10-20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20-30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30-40	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40-50	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сумма	9,84	9,47	6,93	6,89	4,79	6,09	4,58	3,57	5,55	5,41	8,46	6,07	5,2	5,18	5,84	6,13	0	0
Ср. ск.	3,63	3,31	2,68	2,77	2,81	2,96	2,8	2,15	2,91	2,75	2,48	2,31	2,1	2,28	2,21	2,66	0	0
Макс.ск.	8,85	8,8	6,24	6,23	6,36	6,67	8,35	5,07	7,55	7,35	6	5,88	4,6	4,99	5,33	6,83	0	0
Мин.ск.	0,25	0,06	0,13	0,05	0,09	0,1	0,13	0,11	0,06	0,22	0,22	0,09	0,2	0,1	0,48	0,1	0	0
Размах	8,6	8,73	6,11	6,18	6,26	6,57	8,22	4,96	7,48	7,12	5,79	5,79	4,4	4,88	4,85	6,74	0	0

На рисунке 2.3 представлены розы суммарных морских течений на поверхностном и придонном горизонтах водной толщи по натурным данным.

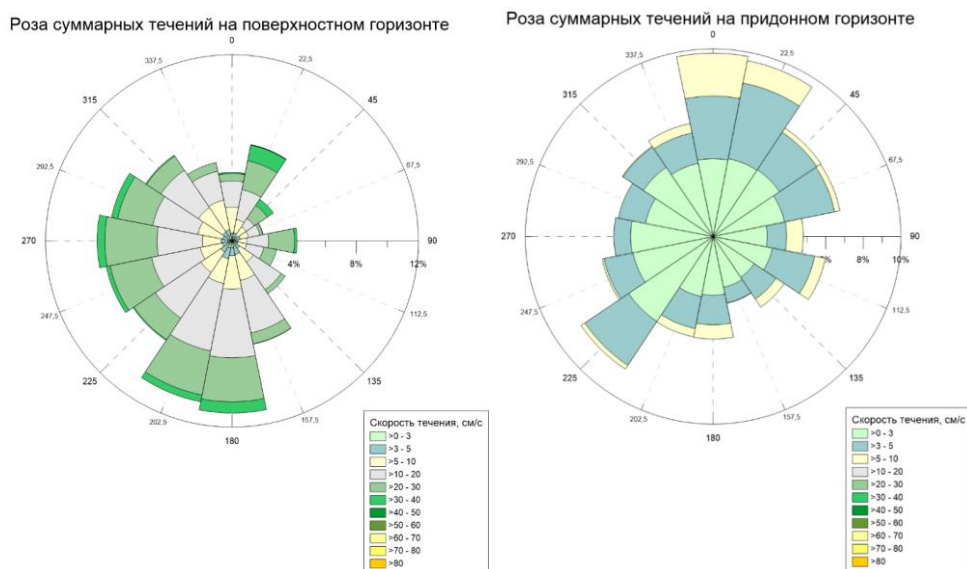


Рисунок 2.3 - Розы морских течений в приповерхностном и придонном горизонте по данным измерений на площадке бурения

В таблице 2.18 приведены рассчитанные статистические параметры суммарного течения по двум горизонтам (поверхностный, придонный) по данным измерений на площадке бурения.

Таблица 2.18 - Статистические характеристики суммарных течений на поверхностном и придонном горизонтах по данным измерений на площадке бурения

Горизонт	Минимум (см/с)	Среднее (см/с)	Максимум (см/с)	Размах (см/с)	Среднее направление (°)
Поверхностный	0,117	15,028	40,363	40,246	237
Придонный	0,048	2,747	8,849	8,802	19

На рисунке 2.4 и в таблице 2.2.9 представлены повторяемости скоростей течений в приповерхностном, среднем и придонном горизонтах, а также соответствующей им розы течений за многолетний период по данным математического моделирования. Анализ представленных результатов показывает, в приповерхностном горизонте преобладают течения северных румбов. Повторяемость течений северного направления достигает 31.38%. В среднем горизонте происходит постепенный разворот течений и повторяемости течений северного и северо-восточного направления по значениям близки друг к другу и составляют 26.34% и 24.93% соответственно. Начинают выделяться течения юго-восточного направления. Их повторяемость составляет 12.49%. В придонном горизонте ввиду значительного уменьшения и практически отсутствия вклада дрейфовой компоненты, происходит уменьшения течений северного и северо-восточного направления, а также постепенное увеличение повторяемостей течений южного и юго-западного направлений. Так, повторяемость течений северного, северо-восточного, южного и юго-западного направлений составляет 18.07%, 18.16%, 14.61% и 15.85%.

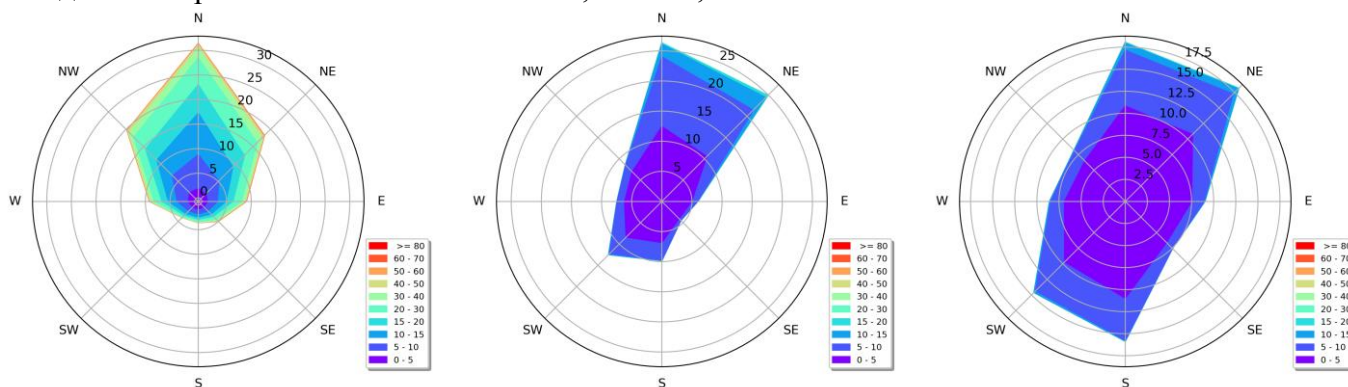


Рисунок 2.4 - Розы течений, рассчитанные в приповерхностном, среднем и придонном горизонтах за многолетний период по данным математического моделирования

Таблица 2.19 - Повторяемость морских течений (см/с) по 8-ми румбам и градам скорости в приповерхностном, среднем и придонном горизонтах по данным математического моделирования

Градации, м/с	Направление								f(V)
	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	
Поверхностный горизонт									
0 - 5	1.90	1.39	1.15	0.81	0.83	0.85	1.28	1.77	9.98
5 - 10	6.91	3.76	1.98	1.19	0.96	1.14	2.26	4.91	23.11
10 - 15	8.46	4.06	1.77	0.92	0.66	0.77	1.78	4.48	22.90
15 - 20	5.74	3.31	1.40	0.66	0.44	0.45	1.32	3.22	16.54
20 - 30	5.46	3.68	1.70	0.77	0.43	0.44	1.52	3.40	17.40
30 - 40	1.97	1.34	0.62	0.34	0.17	0.16	0.62	1.28	6.50
40 - 50	0.63	0.46	0.23	0.17	0.06	0.06	0.25	0.45	2.31
50 - 60	0.24	0.18	0.09	0.08	0.03	0.02	0.10	0.15	0.89
60 - 70	0.07	0.07	0.04	0.03	0.01	0.01	0.04	0.04	0.31
>= 80	0.00	0.01	0.03	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.06
f(V)	31.38	18.26	9.01	4.99	3.59	3.90	9.17	19.70	100.00
Средний горизонт									
0 - 5	12.42	10.57	4.93	4.03	6.82	8.37	6.17	6.94	60.25
5 - 10	11.59	10.90	0.99	0.43	2.90	3.87	1.22	1.51	33.41
10 - 15	2.10	2.95	0.04	0.00	0.10	0.24	0.06	0.10	5.59
15 - 20	0.20	0.46	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.67
20 - 30	0.03	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08
30 - 40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40 - 50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50 - 60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60 - 70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>= 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f(V)	26.34	24.93	5.96	4.46	9.82	12.49	7.45	8.55	100.00
Придонный горизонт									
0 - 5	10.82	10.74	7.50	6.58	10.97	9.68	6.87	6.47	69.63
5 - 10	6.32	6.49	1.41	0.95	4.75	4.66	1.56	1.62	27.76
10 - 15	0.82	0.83	0.09	0.02	0.13	0.26	0.13	0.10	2.38
15 - 20	0.08	0.09	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01	0.19
20 - 30	0.03	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04
30 - 40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
40 - 50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
50 - 60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
60 - 70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
>= 80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
f(V)	18.07	18.16	9.00	7.55	15.85	14.61	8.56	8.20	100.00

В таблице 2.20 представлены расчетные экстремальные скорости течений, возможные 1 раз в 1, 5, 10, 25 и 50 лет с учетом направления и без по данным математического моделирования. Результаты расчетов показывают, что в приповерхностном горизонте максимальные скорости течений, возможные 1 раз в 50 лет, наблюдаются для течений, направленных на восток и составляют 128.63 см/с, в среднем горизонте для течений северо-восточного направления и составляют 39.65 см/с, а в придонном горизонте для течений северного направления и составляют 33.01 см/с.

Таблица 2.20 - Экстремальные скорости течений (см/с) в приповерхностном, среднем и придонном горизонтах возможные 1 раз в 1, 5, 10, 25, 50 лет по данным математического моделирования

Повторяемость, лет	Направление								Без учета направления
	NW	W	SW	S	SE	E	NE	N	
Приповерхностный горизонт									
1	53.87	48.28	44.42	41.69	53.49	54.88	61.69	62.43	62.43
5	68.24	73.69	73.99	81.8	93.6	99.73	84.06	77.67	99.73
10	71.97	80.3	81.68	92.22	104.02	111.38	89.87	81.63	111.38
25	75.46	86.47	88.86	101.97	113.77	122.28	95.3	85.33	122.28
50	77.5	90.06	93.04	107.64	119.44	128.63	98.46	87.49	128.63
Средний горизонт									
1	11.93	11.03	13.40	10.85	7.33	10.03	17.60	15.86	17.60

Оценка воздействия на окружающую среду

«Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади»

Повторяемость, лет	Направление								Без учета направления
	NW	W	SW	S	SE	E	NE	N	
5	15.46	15.66	18.85	15.90	11.26	15.16	31.01	28.73	31.01
10	16.38	16.86	20.27	17.22	12.26	16.48	34.50	32.08	34.50
25	17.23	17.99	21.60	18.44	13.22	17.72	37.75	35.21	37.75
50	17.74	18.64	22.37	19.16	13.78	18.44	39.65	37.03	39.65
Придонный горизонт									
1	11.22	11.20	12.55	11.59	9.82	11.98	17.32	14.88	17.32
5	17.45	17.65	18.70	16.28	13.84	16.81	24.34	25.91	25.91
10	19.07	19.33	20.30	17.51	14.88	18.07	26.16	28.78	28.78
25	20.58	20.90	21.79	18.65	15.86	19.25	27.86	31.45	31.45
50	21.46	21.82	22.66	19.31	16.43	19.93	28.86	33.01	33.01

Волнение

В Таблице 2.21 представлены данные о рассчитанных средних и экстремальных значениях высоты волн различной обеспеченности по данным измерений на площадке бурения.

Таблица 2.21 - Средние и экстремальные значения высоты волн (обеспеченности $h_{0.1\%}$, $h_{1\%}$, $h_{3\%}$, $h_{5\%}$, $h_{13\%}$, $h_{50\%}$, h_{cp}), полученные по данным измерений на площадке бурения

Обеспеченность	0,1	1	3	5	13	50	Среднее
Минимум	0,04	0,03	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01
Среднее	1,18	0,96	0,84	0,78	0,64	0,37	0,4
Максимум	4,45	3,64	3,17	2,93	2,42	1,41	1,5
Размах	4,41	3,6	3,14	2,9	2,4	1,4	1,49
СКО	0,99	0,81	0,71	0,65	0,54	0,31	0,33

Период значимых волн по данным измерений распределен в диапазоне от 5 до 9,5 секунд с уменьшением повторяемости при увеличении периода. Около половины периодов значимых волн лежит в диапазоне от 5 до 6 секунд. Минимальный период значимой волны за время наблюдений составил 5,17 с, максимальный – 9,31 с. Среднее значение периода значимых волн составило 6,25 с, среднее квадратическое отклонение от среднего – 0,96 с.

Период более 40% средних волн составляет от 5,5 до 6 секунд. С ростом периода повторяемость средних волн уменьшается. Минимальный период средней волны за время наблюдений составил 5,35 с, максимальный – 7,61 с. Среднее значение периода значимых волн составило 6,21 с, среднее квадратическое отклонение от среднего – 0,51 с.

В таблице 2.22 представлены повторяемости волнения по грациям и направлениям волн по сезонам, а также месяцам навигационного периода по данным математического моделирования. Результаты расчетов показывают, что в июле преобладает волнение только волнение северного и северо-восточного румбов, повторяемость которого достигает 30.67% и 19.31% соответственно. В августе повторяемость волнения северного и северо-восточного направления составляет 31.69% и 18.94% соответственно. В сентябре наблюдается уменьшение волнения северных румбов, а также возрастания повторяемости волнения южных румбов. Повторяемость волнения северного румба в сентябре уменьшается до 25.78%, а повторяемость волнения юго-западного направления увеличивается до 15.03%. В октябре наибольшая повторяемость наблюдается для волнения северного направления – 25.78%.

Таблица 2.22 - Повторяемость высот волн 3% обеспеченности (h , м) по грациям высоты и направлениям волн (повторяемость $f(h)$ и обеспеченность $F(h)$ высот волн, повторяемость направлений волн $R(h)$) по сезонам и месяцам навигационного периода

Румбы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	$f(h),\%$	$F(h),\%$
Июль										
0.00- 0.50	0.28	0.50	0.20	0.19	0.32	0.24	0.16	0.20	2.10	100.00
0.50- 1.00	2.54	2.70	0.86	0.89	1.21	1.24	0.79	1.18	11.41	97.90
1.00- 1.50	4.57	4.06	1.44	0.89	1.28	1.84	1.61	2.04	17.73	86.49
1.50- 2.00	5.66	4.50	1.14	0.89	1.21	2.18	2.06	2.59	20.23	68.76
2.00- 2.50	5.90	3.55	1.09	0.52	1.55	1.88	1.56	3.05	19.10	48.53
2.50- 3.00	4.15	1.88	0.51	0.42	0.62	1.34	1.36	2.04	12.33	29.44
3.00- 3.50	2.50	1.13	0.26	0.23	0.43	0.62	0.81	1.24	7.20	17.11
3.50- 4.00	1.71	0.81	0.09	0.09	0.22	0.23	0.39	0.70	4.23	9.91
4.00- 4.50	1.38	0.19	0.03	0.00	0.05	0.13	0.24	0.51	2.54	5.67

Оценка воздействия на окружающую среду

«Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади»

Румбы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	f(h),%	F(h),%
4.50- 5.00	0.89	0.00	0.00	0.00	0.01	0.09	0.16	0.27	1.42	3.13
5.00- 5.50	0.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.05	0.04	0.05	0.58	1.71
5.50- 6.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.04	0.05	0.31	1.13
> 6.00	0.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.08	0.24	0.82	0.82
R(h), %	30.67	19.31	5.62	4.11	6.90	9.91	9.30	14.18	100.00	
Август										
Румбы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	f(h),%	F(h),%
0.00- 0.50	0.16	0.34	0.17	0.11	0.16	0.11	0.04	0.19	1.28	100.00
0.50- 1.00	1.33	1.91	0.56	0.52	0.93	0.56	0.56	0.58	6.96	98.72
1.00- 1.50	3.90	3.59	1.52	0.60	1.36	1.36	1.20	1.69	15.22	91.76
1.50- 2.00	5.67	4.45	1.47	0.63	1.21	1.72	1.48	2.53	19.15	76.55
2.00- 2.50	6.06	3.16	1.03	0.60	1.28	1.84	1.51	2.57	18.05	57.39
2.50- 3.00	5.15	2.45	0.56	0.34	0.58	1.63	1.68	2.26	14.64	39.34
3.00- 3.50	3.70	1.68	0.30	0.15	0.42	1.02	1.40	1.34	10.00	24.70
3.50- 4.00	1.95	1.13	0.12	0.01	0.34	0.73	1.13	1.24	6.64	14.70
4.00- 4.50	1.69	0.24	0.05	0.01	0.08	0.35	0.50	0.86	3.79	8.06
4.50- 5.00	1.13	0.00	0.00	0.00	0.01	0.20	0.28	0.38	2.00	4.27
5.00- 5.50	0.73	0.00	0.00	0.00	0.01	0.11	0.26	0.22	1.32	2.27
5.50- 6.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.01	0.07	0.09	0.15	0.52	0.95
> 6.00	0.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.12	0.26	0.43	0.43
R(h), %	31.69	18.94	5.79	2.98	6.38	9.72	10.24	14.25	100.00	
Сентябрь										
Румбы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	f(h),%	F(h),%
0.00- 0.50	0.07	0.08	0.06	0.11	0.04	0.06	0.04	0.07	0.53	100.00
0.50- 1.00	0.35	1.04	0.65	0.99	0.86	0.61	0.61	0.47	5.58	99.47
1.00- 1.50	1.88	2.26	1.58	1.32	1.67	1.28	1.13	0.93	12.04	93.89
1.50- 2.00	5.18	3.04	1.63	1.15	2.18	1.43	1.50	1.82	17.93	81.85
2.00- 2.50	5.13	2.44	0.97	1.26	2.36	1.81	1.74	2.03	17.74	63.92
2.50- 3.00	3.81	1.90	0.67	0.96	2.13	2.39	1.85	1.83	15.53	46.18
3.00- 3.50	2.39	1.17	0.40	0.57	1.63	1.38	1.60	1.53	10.65	30.65
3.50- 4.00	1.49	0.69	0.32	0.22	1.01	1.07	1.26	1.15	7.22	20.00
4.00- 4.50	1.21	0.24	0.13	0.22	0.43	0.97	1.11	0.81	5.11	12.78
4.50- 5.00	0.86	0.25	0.00	0.01	0.28	0.81	0.82	0.49	3.51	7.67
5.00- 5.50	0.51	0.10	0.00	0.01	0.06	0.53	0.31	0.26	1.78	4.15
5.50- 6.00	0.39	0.00	0.00	0.00	0.10	0.17	0.07	0.29	1.01	2.38
> 6.00	0.51	0.08	0.00	0.00	0.01	0.26	0.32	0.17	1.36	1.36
R(h), %	23.76	13.31	6.40	6.83	12.75	12.75	12.35	11.85	100.00	
Октябрь										
Румбы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	f(h),%	F(h),%
0.00- 0.50	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.03	0.05	0.13	100.00
0.50- 1.00	0.51	0.42	0.24	0.15	0.16	0.05	0.13	0.15	1.81	99.87
1.00- 1.50	1.77	1.56	0.82	0.73	0.66	0.24	0.36	0.51	6.65	98.05
1.50- 2.00	4.10	2.07	1.42	0.99	1.26	0.97	0.94	0.99	12.76	91.40
2.00- 2.50	5.55	1.67	1.29	0.95	1.53	1.33	1.37	1.55	15.24	78.64
2.50- 3.00	4.48	1.99	1.17	1.14	2.08	2.10	1.69	1.53	16.18	63.40
3.00- 3.50	2.97	1.24	1.06	1.10	1.69	2.23	1.63	1.57	13.49	47.22
3.50- 4.00	1.73	0.73	0.78	0.62	1.30	2.06	1.25	1.30	9.77	33.72
4.00- 4.50	1.42	0.35	0.40	0.47	0.86	1.59	1.20	1.30	7.59	23.95
4.50- 5.00	0.93	0.39	0.04	0.15	0.59	1.30	0.99	0.81	5.20	16.36
5.00- 5.50	0.83	0.28	0.05	0.08	0.43	1.18	0.66	0.67	4.19	11.16
5.50- 6.00	0.48	0.01	0.01	0.08	0.24	0.83	0.46	0.43	2.55	6.96
> 6.00	0.99	0.04	0.00	0.03	0.16	1.14	0.86	1.18	4.41	4.41
R(h), %	25.78	10.74	7.30	6.55	10.98	15.03	11.57	12.06	100.00	
Лето										
Румбы	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	f(h),%	F(h),%
0.00- 0.50	0.22	0.42	0.19	0.15	0.24	0.17	0.10	0.19	1.69	100.00
0.50- 1.00	1.93	2.31	0.71	0.70	1.07	0.90	0.68	0.88	9.18	98.31
1.00- 1.50	4.24	3.82	1.48	0.75	1.32	1.60	1.40	1.87	16.48	89.13
1.50- 2.00	5.66	4.47	1.31	0.76	1.21	1.95	1.77	2.56	19.69	72.65
2.00- 2.50	5.98	3.36	1.06	0.56	1.41	1.86	1.53	2.81	18.58	52.96

Оценка воздействия на окружающую среду

«Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади»

Румбы	C	CB	B	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	f(h),%	F(h),%
2.50- 3.00	4.65	2.16	0.53	0.38	0.60	1.49	1.52	2.15	13.49	34.39
3.00- 3.50	3.10	1.40	0.28	0.19	0.43	0.82	1.11	1.29	8.60	20.91
3.50- 4.00	1.83	0.97	0.11	0.05	0.28	0.48	0.76	0.97	5.43	12.31
4.00- 4.50	1.54	0.22	0.04	0.00	0.06	0.24	0.37	0.69	3.16	6.87
4.50- 5.00	1.01	0.00	0.00	0.00	0.01	0.15	0.22	0.32	1.71	3.70
5.00- 5.50	0.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.08	0.15	0.14	0.95	1.99
5.50- 6.00	0.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.06	0.10	0.41	1.04
> 6.00	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.04	0.10	0.25	0.63	0.63
R(h), %	31.18	19.13	5.70	3.55	6.64	9.82	9.77	14.22	100.00	
Осень										
Румбы	C	CB	B	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	f(h),%	F(h),%
0.00- 0.50	0.04	0.04	0.03	0.08	0.02	0.03	0.04	0.06	0.33	100.00
0.50- 1.00	0.43	0.73	0.44	0.57	0.51	0.33	0.37	0.31	3.69	99.67
1.00- 1.50	1.83	1.91	1.20	1.03	1.16	0.76	0.75	0.72	9.35	95.97
1.50- 2.00	4.64	2.55	1.52	1.07	1.72	1.20	1.22	1.40	15.35	86.63
2.00- 2.50	5.34	2.06	1.13	1.11	1.94	1.57	1.56	1.79	16.49	71.28
2.50- 3.00	4.14	1.94	0.92	1.05	2.11	2.24	1.77	1.68	15.85	54.79
3.00- 3.50	2.68	1.20	0.73	0.84	1.66	1.81	1.62	1.55	12.07	38.94
3.50- 4.00	1.61	0.71	0.55	0.42	1.15	1.57	1.25	1.22	8.49	26.86
4.00- 4.50	1.32	0.29	0.26	0.34	0.64	1.28	1.15	1.05	6.35	18.36
4.50- 5.00	0.89	0.32	0.02	0.08	0.44	1.05	0.90	0.65	4.36	12.02
5.00- 5.50	0.67	0.19	0.03	0.04	0.25	0.85	0.49	0.47	2.99	7.65
5.50- 6.00	0.44	0.00	0.00	0.04	0.17	0.50	0.27	0.36	1.78	4.67
> 6.00	0.75	0.06	0.00	0.01	0.09	0.70	0.59	0.67	2.88	2.88
R(h), %	24.77	12.02	6.85	6.69	11.86	13.89	11.96	11.95	100.00	

В таблице 2.23 представлены расчётные высоты волн 3% обеспеченности в шторме повторяемостью раз в 1, 5, 10, 25, 50 лет для навигационного периода и за год по данным математического моделирования. Результаты расчетов показывают, что наибольшие значения 3%-х высот волн составляют 6.96 м. В осенний период наблюдается незначительное усиление экстремальных значений 3%-х высот волн.

Таблица 2.23 - Расчётные высоты волн 3% обеспеченности в шторме повторяемостью раз в 1, 5, 10, 25, 50 лет для навигационного периода и за год

Время года	Период повторяемости, годы				
	1	5	10	25	50
Лето	4.81	5.66	5.99	6.3	6.49
Осень	5.76	6.34	6.57	6.75	6.88
Навигационный период	5.83	6.42	6.65	6.86	6.96
Год	5.83	6.42	6.65	6.86	6.96

В таблице 2.24 представлены расчётные высоты волн 0.1% обеспеченности в шторме повторяемостью раз в 1, 5, 10, 25, 50 лет для навигационного периода и за год по данным математического моделирования. Результаты расчетов показывают, что наибольшие значения 0.1%-х высот волн достигают 9.68 м. В осенний период наблюдается незначительное усиление экстремальных значений 0.1%-х высот волн.

Таблица 2.24 - Расчётные высоты волн 0.1% обеспеченности в шторме повторяемостью раз в 1, 5, 10, 25, 50 лет для навигационного периода и за год

Время года	Период повторяемости, годы				
	1	5	10	25	50
Лето	6.72	7.89	8.35	8.78	9.03
Осень	8.03	8.83	9.14	9.4	9.57
Навигационный период	8.12	8.95	9.26	9.54	9.68
Год	8.12	8.95	9.26	9.54	9.68

В таблице 2.25 представлены волноопасные направления для лета и осени для площадки бурения. В летний и осенний период наиболее вероятным направлением волнения является северное. Наибольшие высоты волн приходят с северных и северо-западного румбов.

Таблица 2.25 - Волноопасные направления для лета и осени для площадки бурения

лето		осень	
Наиболее вероятное направление волнения	Направление наибольших волн	Наиболее вероятное направление волнения	Направление наибольших волн
С	ССЗ	С	С

В таблице 2.26 представлены значения среднего периода волн в шторме раз в 1, 5, 10, 25, 50 лет для сезонов лето/осень, навигационного периода и за год. Результаты расчетов показывают, максимальное значение среднего периода волн с повторяемостью 1 раз в 50 лет составляют 10.27 с для года в целом.

Таблица 2.26 - Средний период волн в шторме раз в 1, 5, 10, 25, 50 лет для сезонов лето/осень, навигационного периода и за год

Время года	Период повторяемости, годы				
	1	5	10	25	50
Лето	7.91	8.64	8.94	9.21	9.38
Осень	8.65	9.44	9.75	10.05	10.22
Навигационный период	8.73	9.5	9.81	10.1	10.27
Год	8.73	9.5	9.81	10.1	10.27

Термохалинные характеристики

В ходе инженерных изысканий были выполнены измерения термохалинных характеристик на 10-ти гидрологических станциях. Средние и экстремальные характеристики температуры, солености воды в поверхностном, среднем и придонном слое моря по данным натурных наблюдений на площадке бурения представлены в таблице 2.27. Вертикальные профили представлены на рисунке 2.5. Характеристика рН представлена в отчете по инженерно-экологическим изысканиям.

Таблица 2.27 - Средние и экстремальные характеристики температуры, солености в поверхностном, среднем и придонном слое моря по данным натурных наблюдений на площадке бурения

Параметр	Температура °С			Соленость, psu		
	Поверхн.	Средн.	Придонный	Поверхн.	Средн.	Придонный
Минимум	5,5	0,1	-1,1	32,1	32,3	34,4
Среднее	5,8	0,7	-1,0	32,2	32,9	34,5
Максимум	6,1	1,6	-0,9	32,3	33,2	34,5
Размах	0,5	1,5	0,2	0,2	0,9	0,1
СКО	0,3	2,2	0,1	0,0	0,7	0,0

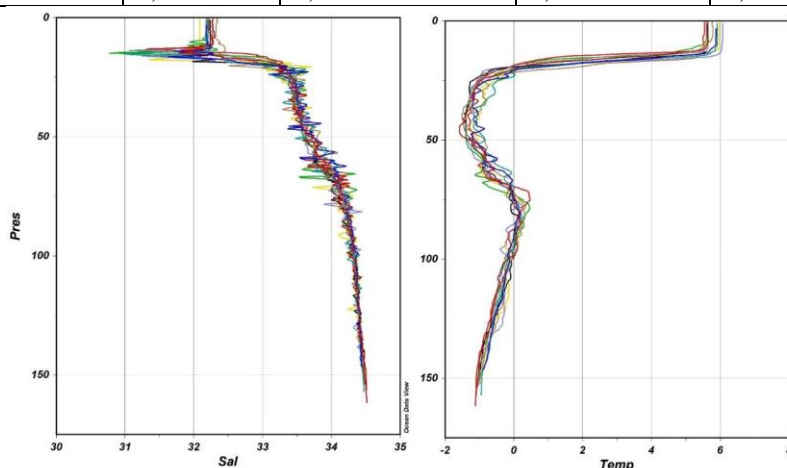


Рисунок 2.5 - Характерные вертикальные профили солености (слева) и температуры (справа) в районе изысканий по данным CTD-зондирований.

На вертикальных профилях температуры и солености видны следующие структурные элементы: верхний квазиоднородный слой (ВКС), слой скачка плотности и придонный слой. Мощность ВКС в районе изысканий колеблется в пределах от 10 до 13 м. Значения температуры воды в нем находятся в диапазоне от 5,5°С до 6,1°С, а солености – от 32,08 до 32,35 епс. Ниже верхнего квазиоднородного слоя до горизонтов 20-25 м лежит слой скачка плотности. Градиенты температуры в нём достигают 1,5 °С/м, а солености – 0,2 епс/м. Ниже слоя скачка плотности лежит

придонный слой, в котором градиенты температуры и солености относительно невелики. Значения температуры придонных вод опускаются до $-1,12^{\circ}\text{C}$, а солености – повышаются до 34,52 епс.

2.2.2. Гидрохимические характеристики

Определение гидрохимических показателей морских вод осуществлялось на 26-ти станциях исследуемого участка (по 3-м горизонтам: верхний перемешанный слой, слой скачка солености, придонный). Все пробы были отобраны в летний период, в июле.

Для оценки качества вод в районе поисково-оценочной скважины № 1 проведено сопоставление полученных результатов с нормативами, установленными для водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение (согласно Приказу Минсельхоза России № 552 от 13.12.2016 г.). Кроме того, в качестве референтных значений использованы гигиенические нормативы, установленные ГН 2.1.5.1315-03 и ГН 2.1.5.2280-07. Нормативы содержания растворенного кислорода, органолептических показателей, pH, БПК5 и ХПК в Приказе № 552 от 13.12.2016 г. «Об утверждении нормативов...» не установлены. Нормирование этих показателей представлено в СанПиН 2.1.5.2582-10.

Для оценки межгодовой изменчивости гидрохимического состава вод проведено сравнение с результатами исследований за 2018 год в сентябре (Итоговый..., 2018) в ходе проведения мониторинга Северо-Харасавэйского ЛУ. В случае отсутствия материала по какому-либо показателю за предыдущий год, сравнение производится по имеющимся фондовым данным прошлых годов, либо приводятся ссылки на имеющиеся литературные источники.

Цветность – это показатель качества воды, характеризующий интенсивность окраски воды и обусловленный содержанием окрашенных соединений. Цветность природных вод обусловлена главным образом присутствием гумусовых веществ и соединений трёхвалентного железа. Количество этих веществ зависит от геологических условий, характера донных отложений, наличия болот и торфяников поблизости. Цветность до 25 градусов является очень малой. Для открытых участков моря цветность изменяется в диапазоне от 0 до 10 градусов.

Отобранные пробы характеризуются невысокой цветностью, которая в среднем составила 5,1 градуса цветности, варьируя от 2 до 26 градусов цветности. Поверхностные воды отличаются более высокими значениями цветности в связи распространением поверхностного материкового стока рек, характеризующегося повышенной цветностью благодаря присутствию в них гумусовых веществ и комплексных соединений трехвалентного железа. На большинстве станций в морских водах значения цветности были меньше предела определения согласно применяемой методике – меньше 1 градуса цветности. Низкие значения цветности морских вод на большинстве станций пробоотбора связаны с определенной сезонностью развития фитопланктона. Более высокие значения окраски вод предположительно могут быть связаны с распространением поверхностного материкового стока рек, характеризующегося повышенной цветностью благодаря присутствию в них гумусовых веществ и комплексных соединений трехвалентного железа.

Согласно фондовым данным за 2018 год по результатам проведения мониторинга на Северо-Харасавэйского ЛУ в сентябре (Итоговый..., 2018) цветность морской воды была низкой и изменялась на станциях от <1 до 26 градусов, в среднем составляя 5,3 градусов. Значения 2019 года соответствуют имеющимся сведениям о цветности Карского моря согласно фондовым данным 2018 года.

Запах воды вызывают летучие пахнущие вещества, выделяющиеся в результате процессов жизнедеятельности водных организмов, при биохимическом разложении органических веществ в аэробных и анаэробных условиях, химическом взаимодействии компонентов, содержащихся в воде. Запах отобранных проб морских вод на рассматриваемом участке на всех горизонтах при 20°C и при 60°C был практически везде неопределенным и слабо ощутимым (1 балл, очень слабый). Распределение запаха на участке исследований можно считать характерным для данной территории прибрежных морских вод. На станциях СХ10, СХ11, СХ17 и СХ19 запах при 20°C и при 60°C на всех горизонтах не ощущался вовсе.

По фондовым данным за 2018 год по результатам проведения мониторинга на исследуемом участке в сентябре (Итоговый..., 2018) запах морской воды на всех станциях был слабоощутимым

(1 балл). Следовательно, интенсивность запаха морских вод в 2019 году соответствует фоновым данным 2018 года.

Выводы по результатам измерения гидрохимических показателей в пробах морской воды:

Взвешенные вещества, присутствующие в природных водах, состоят из частиц глины, песка, ила, суспендированных органических и неорганических веществ, планктона и других микроорганизмов. Концентрация взвешенных частиц зависит от сезона и от близости источника речного стока, а также от антропогенных факторов.

Содержание взвешенных веществ в пробах 2019 года обладает характерным распределением для прибрежных морских вод – наибольшие концентрации, в большинстве случаев, встречаются на придонном горизонте, что связано с взмучиванием донных осадков. В верхнем перемешанном слое содержание взвешенных веществ составляет 3,7 мг/дм³, в слое скачка плотности – 4,0 мг/дм³, в придонном слое – 4,3 мг/дм³. Средняя величина на станциях площадки изысканий равна 3,97 мг/дм³. Единично наблюдаются наибольшие значения взвешенных веществ в слое скачка плотности и в верхнем перемешанном слое, что, вероятнее всего, связано с ветро-волновым перемешиванием водной толщи, а также выносом взвешенных веществ вместе с материковым поверхностным стоком рек. Согласно установленному ПДК взвешенных веществ (10 мг/дм³) для водных объектов рыбохозяйственного значения (таблица 1 приложения к приказу Минсельхоза России от 13.12.2016 г. № 552), данный норматив не был превышен ни в одной из проб.

По результатам проведения мониторинга на Северо-Харасавэйском ЛУ в 2018 году в сентябре (Итоговый..., 2018) содержание взвешенных веществ в морских водах было крайне низким, где в большинстве проб концентрации взвешенных веществ находились ниже чувствительности применяемой методики – 3 мг/дм³, максимальное наблюдаемое значение составляло 6,9 мг/дм³. Таким образом, меньший диапазон концентраций взвешенных веществ в водной толще исследуемого участка в 2019 году, вероятнее всего, связан с уменьшением величины речного стока, обусловленного конкретными гидрометеорологическими условиями в данный сезон.

Величина водородного показателя (рН) является одним из важнейших показателей качества вод и характеризует состояние кислотно-основного равновесия воды. От значений рН зависит возможность развития и существования жизни в водной толще, кроме того, водородный показатель служит характеристикой происхождения и трансформации водных масс. Для морских вод диапазон значений водородного показателя изменяется от 7,5 до 8,5 единиц рН и обусловлен наличием в воде гидрокарбонатов кальция и гидрокарбонатов магния. Следует отметить, что рН находится в прямой зависимости от содержания в воде растворенного кислорода. Генетическая обусловленность этой зависимости связана с процессом фотосинтеза.

Величина водородного показателя в пробах морской воды в 2019 году в пределах участка изысканий в верхнем перемешанном слое в среднем составляет 7,42 единиц рН, в слое скачка плотности – 7,47 единиц рН, в придонном слое – 7,39 единиц рН. В целом изменения величины рН в морских водах на станциях характеризуется равномерным распределением. Наибольшее значения водородного показателя (рН) в слое скачка плотности, вероятнее всего, обусловлено расположением на данных глубинах наиболее оптимальных условий развития фитопланктона, где в результате процесса фотосинтеза происходит сдвиг карбонатно-кальциевого равновесия и подщелачивание среды. Наблюдается небольшое понижение значений рН к придонным горизонтам до 6,94-7,56 единиц рН, что обусловлено тем, что здесь отсутствуют продукционные процессы, протекающие в фотическом слое, а преобладают процессы окисления органического вещества. Значения, полученные в рамках полевых исследований, не выходят за пределы диапазона 6,5 – 8,5 ед. рН, установленного согласно в СанПиН 2.1.5. 2582-10.

Среднее значения водородного показателя по результатам мониторинга Северо-Харасавэйского ЛУ 2018 года в сентябре (Итоговый..., 2018) в поверхностном слое и слое скачка составляло 8,11 единиц рН, а ко дну снижалось до 8,0 единиц рН. Реакция среды (рН) исследуемых проб соответствует нейтральным водам, в среднем составляет 7,31 единиц рН, что обусловлено большим влиянием материкового стока на исследуемую площадку изысканий и

предполагаемой тенденцией подкисления морских вод в связи с глобальными процессами (Polukhin et al., 2013).

Источниками поступления кислорода являются абсорбция из атмосферы и продуцирование в результате фотосинтетической деятельности морских растительных организмов. В поверхностных водах содержание растворенного кислорода изменяется от 0 до 9,79 см / дм³. В зоне интенсивного фотосинтеза (в фотическом слое, равном величине удвоенной прозрачности воды) может наблюдаться значительное пересыщение морской воды кислородом выше 120-125 %. С увеличением глубины концентрация растворенного кислорода уменьшается вследствие уменьшения растворимости газов с глубиной, ослабления фотосинтеза, потребления кислорода на окисление органических веществ.

Содержание растворенного кислорода в верхнем перемешанном слое варьируется от 10,3 до 12,3 мг/дм³, в слое скачка плотности изменяется от 9,8 до 13,7 мг/дм³, а в придонных горизонтах варьирует в диапазоне от 9,5 до 13,1 мг/дм³. Средняя величина содержания растворенного кислорода в пределах исследуемой площадки равна 11,35 мг/дм³. Наиболее высокие концентрации кислорода в слое скачка плотности являются яркой особенностью вертикального распределения растворенного кислорода в летний период в Карском море. Расположение максимума может быть объяснено, как оптимальной глубиной развития фитопланктона, так и перекрыванием перенасыщенного кислородом «весеннего» поверхностного слоя верхним квазиоднородным слоем воды, образовавшимся при интенсивном летнем таянии льда. Единично наблюдается наибольшее придонное содержание растворенного кислорода на станции СХ4 и СХ17, что, предположительно, связано с более высокой растворимостью кислорода при низких температурах. Содержание растворенного кислорода по нормативам качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, имеющих высшую рыбохозяйственную категорию, (таблица 1 приложения к приказу Минсельхоза России от 13.12.2016 г. № 552) не должно быть менее 6 мг/дм³, что является минимальной необходимой концентрацией данного компонента для благополучного функционирования водной экосистемы. Данное требование соблюдается во всех проанализированных пробах. Кислородные условия на участке обследования оцениваются как благоприятные.

Согласно результатам проведения мониторинга в 2018 году на Северо-Харасавэйском ЛУ (Итоговый..., 2018) содержание растворенного кислорода являлось характерным для данного участка. В поверхностном слое содержание в среднем составляло 10,2 мг/дм³, изменяясь от 9,25 до 10,9 мг/дм³. На глубине 7-30 м на глубоководных станциях наблюдался максимальный диапазон изменений характеристики – от 9,37 до 12,6 мг/дм³. Во втором слое скачка содержание кислорода составляло в среднем 10,85 мг/дм³. В придонных горизонтах содержание кислорода в среднем составляло 11,00 мг/дм³. Таким образом, диапазон изменений концентраций растворенного кислорода в морских водах в межгодовом разрезе не изменился.

Биохимическим потреблением кислорода (БПК₅) называется количество кислорода, израсходованное в определённый промежуток времени в процессе биохимического окисления органических веществ, содержащихся в анализируемой пробе. Этот показатель является условной мерой загрязнения вод органическими соединениями, достаточно легко поддающимися биохимической деградации. Распределение величины БПК₅ косвенно характеризует содержание нестойкого (лабильного) органического вещества в воде.

Значения БПК₅ распределены на станциях в 2019 году неоднородно – от 0,5 до 2,7 мгО₂ /дм³, при средней величине – 1,3 мгО₂ /дм³. Величина БПК₅ в пробах морской воды в пределах площадки изысканий в верхнем перемешанном слое в среднем составляет 1,39 мгО₂ /дм³, в слое скачка плотности – 1,12 мгО₂ /дм³, в придонном слое – 1,38 мгО₂ /дм³. Таким образом, наблюдается максимальное значение содержания БПК₅ в верхнем перемешанном слое, что предположительно связано с распространением материкового речного стока, водосборы которых имеют высокую степень заболоченности. Кроме того, наибольшее значение биохимического потребления кислорода фиксируется в глубинных слоях морских вод, что может быть результатом высокой активности микроорганизмов в процессе разложения органических веществ. Значения БПК₅ в исследуемых морских водах превышают норматив, установленный для водных объектов рыбохозяйственного значения (таблица 1 приложения к приказу Минсельхоза

России от 13.12.2016 г. № 552) в $2,1 \text{ мгО}_2 / \text{дм}^3$ на станциях СХ4, СХ6 и СХ17, что определяется природными факторами.

По данным ГУ "ГОИН» величины биохимического потребления кислорода за 5 суток (БПК5) в поверхностном слое вод колебались от 0,77 до $1,83 \text{ мгО}_2 / \text{дм}^3$. Следовательно, значения биохимического потребления кислорода в 2019 году более высокие, что может быть причиной увеличения содержания органического вещества в водной толще, приносимого вместе с речным материковым стоком.

Общая щёлочность морской воды определяется суммарным содержанием в ней анионов слабых кислот – карбонатов, гидрокарбонатов, силикатов, боратов, фосфатов. Общая щёлочность морских вод практически определяется карбонатной щёлочностью, зависящей от суммарного содержания карбонатных и бикарбонатных ионов. В открытом океане её величина составляла от 2,0 до $2,5 \text{ ммоль/дм}^3$. Кроме того, общая щёлочность служит хорошим индикатором вод различного происхождения.

Содержание щёлочности в пробах морских вод в пределах площадки изысканий в 2019 году в среднем составляет $6,35 \text{ ммоль/дм}^3 \text{ КВЭ}$. В верхнем перемешанном слое величина щёлочности варьирует в пределах от 5,1 до $7,3 \text{ ммоль/дм}^3 \text{ КВЭ}$, в слое скачка – от 5,5 до $7,3 \text{ ммоль/дм}^3 \text{ КВЭ}$, в придонном слое – от 5,6 до $7,2 \text{ ммоль/дм}^3 \text{ КВЭ}$. В целом картина изменения величины щёлочности на станциях участка исследований характеризуется однородным распределением как в пространстве, так и по глубинному профилю. Согласно рыбохозяйственному нормативу отсутствуют установленные значения ПДК щёлочности для морских вод.

Согласно результатам проводимого мониторинга в 2018 году на Северо-Харасавэйском ЛУ (Итоговый..., 2018) значения общей щёлочности на всех станциях изменялись в пределах от 1,53 до $2,25 \text{ ммоль/дм}^3$, где в целом прослеживалась тенденция уменьшения щёлочности воды с глубиной. Таким образом, в 2019 году определяется незначительное увеличение общей щёлочности.

Основным источником гидрокарбонатных и карбонатных ионов в поверхностных водах являются процессы химического выветривания и растворения карбонатных пород. Некоторая часть гидрокарбонатных ионов поступает с атмосферными осадками. В морской воде содержание гидрокарбонатных и карбонатных ионов $100\text{-}200 \text{ мг/дм}^3$.

Содержание карбонатов во всех пробах на рассматриваемом участке изысканий в 2019 году находилось ниже предела обнаружения – ниже 6 мг/дм^3 . Рыбохозяйственный норматив для карбонатов в морских водах отсутствует.

Гидрокарбонаты является одним из основных ионов солевого состава поверхностных вод, тогда как в морских водах, преобладают хлориды.

Согласно результатам мониторинга в 2018 году в сентябре (Итоговый..., 2018) на исследуемом участке содержание гидрокарбонатов было достаточно низкое и изменялось в поверхностном слое от 93 до 134 мг/дм^3 , составляя в среднем 110 мг/дм^3 , в слое скачка – от 95 до 133 мг/дм^3 , в среднем составляя 116 мг/дм^3 , а в придонном слое – от 92 до 133 мг/дм^3 , составляя в среднем 118 мг/дм^3 . Содержание карбонатов, согласно ГОСТ 31957-2012, определяются расчетным методом, исходя из значений рН (водородный показатель) и щёлочности морской воды для данной пробы. Согласно пункту 5.3.1 «Определение свободной щёлочности» (вышеуказанный ГОСТ), если рН пробы «равен или менее 8,3, то свободную щёлочность воды принимают равной нулю». А согласно Таблице 3 того же ГОСТ при нулевом значении величины свободной щёлочности молярная концентрация карбонатов в воде пробы равна 0. В период максимальный водородный показатель равен 7,64 единиц рН, следовательно, содержание карбонатов в водах участка было равно 0 (ГОСТ 31957-2012). Таким образом, значения за 2019 год подтверждают имеющиеся сведения фондовых данных 2018 года.

Химическое потребление кислорода (ХПК) используется в качестве меры содержания органического вещества в пробе, которое подвержено окислению сильным химическим окислителем.

Значения ХПК в морских водах исследуемой площадки в 2019 году на некоторых станциях было ниже предела обнаружения используемой методики – 5 мгО/дм^3 . Средняя величина

бихроматной окисляемости (ХПК) равна $7,39 \text{ мгО/дм}^3$, максимальное значение – 14 мгО/дм^3 . Для верхнего перемешанного слоя среднее значение содержания ХПК составляет $7,2 \text{ мгО/дм}^3$, для слоя скачка плотности – $7,78 \text{ мгО/дм}^3$, в придонном слое – $7,3 \text{ мгО/дм}^3$. Наибольшее значение наблюдается в промежуточном слое скачка плотности, что связано, вероятнее всего, с наличием оптимального слоя для развития гидробионтов. В целом характер распределения значений ХПК довольно равномерное по глубинному профилю. Для морских вод отсутствует рыбохозяйственный норматив содержания ХПК. Однако, согласно СанПиН 2.1.5.2582-10 ПДК для химического потребления кислорода – 15 мгО/дм^3 , превышено не было ни в одной из проб.

Содержание сульфатов в пробах морских вод на 13-ти станциях (СХ1-СХ13) участка исследований было выше предела обнаружения используемой методики – более 100000 мг/дм^3 . На остальных станциях в морских водах в среднем содержание сульфатов составляет 3820 мг/дм^3 . Содержание сульфатов характеризуется уменьшением концентраций с увеличением глубины, в верхнем перемешанном слое – 3923 мг/дм^3 , в слое скачка плотности – 3738 мг/дм^3 , в придонном слое – 3800 мг/дм^3 . Существует установленный для водных объектов рыбохозяйственного значения (таблица 1 приложения к приказу Минсельхоза России от 13.12.2016 г. № 552) норматив для сульфатов в морских водах при 12-18‰, который равен $3500 \text{ мгО}_2 / \text{дм}^3$. Однако для морских вод исследуемого участка он не применим.

По результатам исследований в 2018 году (Итоговый..., 2018) содержание сульфатов в пробах в поверхностном слое в среднем составляло 719 мг/дм^3 , в слое скачка – в среднем 814 мг/дм^3 , а в придонном горизонте – в среднем 900 мг/дм^3 . Следовательно, в 2019 году наблюдается более высокие концентрации, что, вероятнее всего, связано с увеличением солёности вод, а значит уменьшения распределяющего влияния материкового стока.

Содержание биогенных веществ в морских водах исследуемой площадки изысканий в 2019 году носит своеобразный характер, лишь частично отражающий возможную характерную стратификацию для водного объекта в исследуемый сезон.

Азот в воде содержится в форме неорганических и органических соединений. Неорганические формы представлены нитритными, нитратными и аммонийными ионами, которые переходят друг в друга в процессе нитрификации и денитрификации. Содержание форм азота зависит от локальных условий времени года, речного стока, содержания растворенного кислорода.

Аммонийная форма азота (N-NH_4) – это первая ступень в процессе минерализации отмершей органики. Концентрации азота аммонийного в пробах морских вод в 2019 году на станциях участка изысканий в большинстве находятся ниже предела обнаружения используемой методики – меньше 50 мкг/дм^3 . В среднем величина азота аммонийного составляет $265,44 \text{ мкг/дм}^3$, максимальное значение достигается в слое скачка плотности на станциях СХ7 и СХ20, равное 740 мкг/дм^3 . В верхнем перемешанном слое в морских водах на всех станциях пробоотбора содержание азота аммонийного меньше предела обнаружения применяемой методики, где, как правило, наблюдается активное его потребляется фитопланктоном. Наибольшие концентрации азота аммонийного определяются в слое скачка плотности, где среднее значение равно $289,5 \text{ мкг/дм}^3$. В придонном слое также преобладают значения ниже предела обнаружения методики, однако на станции СХ15 достигается величина равная 73 мкг/дм^3 . В соответствии с установленным ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения (таблица 1 приложения к приказу Минсельхоза России от 13.12.2016 г. № 552) содержание аммонийного азота не должно превышать 2250 мкг/дм^3 для морских вод солёностью 13-34 ‰ и 400 мкг/дм^3 для остальных вод. Превышения указанных показателей не наблюдаются ни в одной из проб.

По результатам проведения мониторинга на исследуемом участке в 2018 году в сентябре (Итоговый..., 2018) концентрации азота аммонийного находились ниже предела обнаружения применяемой методики – менее 50 мкг/дм^3 . Таким образом, содержание аммонийного азота в морских водах в 2019 году в некоторых пробах было больше, чем указанные концентрации в фондовых данных, что предположительно связано с его поступлением с материковым стоком, а также активным выделением в результате жизнедеятельности морской фауны.

Содержание азота нитратного (N-NO_3) в водной толще исследуемого участка в целом характеризуется невысокими значениями, на большинстве станций пробоотбора находится ниже предела обнаружения используемой методикой – 5 мкг/дм^3 . Наиболее высокие концентрации

отмечаются в придонных горизонтах – 8,1 мкг/дм³, что может быть связано с поступлением в результате разложения и растворения отмирающих клеток или их остатков при взмучивании донных отложений. В верхнем перемешанном слое отмечается содержание азота нитратного ниже предела обнаружения методики, предположительно, в результате потребления гидробионтами. В среднем величина концентрации азота нитратного в морских водах площадки изысканий составляет 7,83 мкг/дм³. Содержание нитратного азота во всех пробах находится значительно ниже установленного ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения (таблица 1 приложения к приказу Минсельхоза России от 13.12.2016 г. № 552) в 9000 мкг/дм³.

По результатам мониторинга в 2018 году в сентябре на Северо-Харасавэйском участке (Итоговый..., 2018) концентрации азота нитратного в большинстве проб находились ниже предела обнаружения применяемой методики – менее 5 мкг/дм³. Таким образом, распределение величин азотного нитратного в морских водах в 2019 году соответствует фоновым данным за 2018 год. Увеличение концентраций на некоторых станциях связано с распределением материкового стока.

Распределение азота нитритного (N-NO₂) на большинстве станциях участка исследований носит однородный характер. Среднее значение концентрации азота нитритного в морских водах равно 1,55 мкг/дм³, варьируя от 0,84 мкг/дм³ до 3,27 мкг/дм³. Превалирующее число наибольших значений наблюдается в придонном слое – 1,65 мкг/дм³, что может быть связано с процессом денитрификации в анаэробных условиях. Меньшие концентрации отмечаются в верхнем примешанном слое и слое скачка плотности, что, предположительно, объясняются более активным потреблением гидробионтами. Содержание нитратного азота во всех пробах находится в пределах установленного ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения (таблица 1 приложения к приказу Минсельхоза России от 13.12.2016 г. № 552) в 20 мкг/дм³.

По результатам мониторинга в 2018 году в сентябре на Северо-Харасавэйском участке (Итоговый..., 2018) концентрации азота нитратного в большинстве проб находились ниже предела обнаружения применяемой методики – менее 0,5 мкг/дм³. Таким образом, наблюдается увеличение притока азота нитритного в поверхностным материковым стоком.

Содержание азота общего (N_{общ}) в морских водах в среднем на станциях пробоотбора равно 66,88 мкг/дм³. Единично наблюдаются на рассматриваемом участке изысканий значения общего азота в морских водах в верхнем слое перемешивания ниже предела обнаружения применяемой методики – меньше 30 мкг/дм³ (СХ17, СХ20, СХ23 и СХ24). На станции СХ25 величина концентрации общего азота ниже предела обнаружения как в верхнем перемешанном слое, так и в слое скачка плотности. Данный факт объясняется активным потреблением гидробионтами, находящимися в верхних слоях и в промежуточном в зоне оптимального их существования. Для распределения общего азота характерно увеличение концентрации с глубиной. Наибольшие концентрации наблюдаются в придонных слоях водной толщи – средняя величина на станциях равна 113 мкг/дм³, что вероятнее всего связано с поступлением в результате разложения и растворения отмирающих клеток или их остатков при взмучивании донных отложений. Рыбохозяйственный норматив для азота общего в морских водах отсутствует.

По результатам мониторинга в 2018 году в сентябре на Северо-Харасавэйском участке (Итоговый..., 2018) содержание валового азота изменялось в поверхностном слое от <250 до 280 мкг/дм³, составляя в среднем 267 мкг/дм³, в слое скачка – от 310 до 610 мкг/дм³, в среднем составляя 383 мкг/дм³, а в придонном слое – от 660 до 740 мкг/дм³, составляя в среднем 697 мкг/дм³. Таким образом, наблюдается уменьшение содержания общего азота в водах рассматриваемого участка в 2019 году, с сохранением доли распределения по глубинам. Соединения азота в 2018 году представлены в основном органическими соединениями, когда в 2019 году можно судить о присутствии в морских водах как неорганической, так и органической его формы.

Значения фосфатов в пробах в среднем составляет 21 мкг/дм³. На семи станциях в морских водах содержание фосфатов находится ниже пределов обнаружения применяемой методики в придонных горизонтах – менее 5 мкг/дм³, что может свидетельствовать о преобладании процессов продукции над деструкцией. Концентрации фосфатов варьируют от 6,2 до 48 мкг/дм³ в верхнем перемешанном слое, от 6,2 до 11,2 мкг/дм³ – в слое скачка плотности, где фосфаты активно потребляются фитопланктоном, от 5 до 46 мкг/дм³ – в придонном слое, где они накапливаются в

результате процессов осаждения. Среднее содержание фосфатов на исследуемом участке составляет 21 мкг/дм³. В соответствии с установленным ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения (таблица 1 приложения к приказу Минсельхоза России от 13.12.2016 г. № 552) содержание фосфатов не должно превышать 151 мкг/дм³, для олиготрофных водных объектов. Данное значение не превышено ни в одной из проб.

По результатам проведения мониторинга на Северо-Харасавэйском участке в 2018 году в сентябре (Итоговый..., 2018) концентрации фосфатов в поверхностном слое изменялась от <5,0 до 32 мкг/дм³, в слое скачка – от <5,0 до 74 мкг/дм³, а в придонном слое – от <5,0 до 78 мкг/дм³. Согласно величинам, полученным в ходе работ в 2019 году на исследуемой площадке изысканий, наблюдается уменьшение притока фосфатов с материковым стоком.

Содержание общего фосфора (Робщ) в пробах морских вод на станциях пробоотбора также отражает типичного характера стратификации в природных водах. По профилю наблюдается увеличение концентраций общего фосфора с увеличением глубины. Концентрации фосфатов в верхнем перемешанном слое в среднем составляют 12,5 мкг/дм³, 11,0 мкг/дм³ – в слое скачка плотности, где, как и в верхнем слое, общий фосфор активно потребляется фитопланктоном, 40 мкг/дм³ – в придонном слое, где имеет место поступление фосфора общего в результате разложения и растворения отмирающих клеток или их остатков при взмучивании донных отложений. Среднее содержание общего фосфора на исследуемом участке составляет 21,5 мкг/дм³. Рыбохозяйственный норматив для общего фосфора, содержащегося в морских водах, отсутствует.

Сопоставив значения валового фосфора и фосфатов, можно сделать вывод, что на рассматриваемом участке в 2019 году фосфор находится преимущественно в минеральной форме и его органическая составляющая незначительна.

По результатам проведения мониторинга на Северо-Харасавэйском участке в 2018 году в сентябре (Итоговый..., 2018) содержание валового фосфора в поверхностном слое изменялось от 10,1 до 48 мкг/дм³, в слое скачка - от 10,2 до 66 мкг/дм³, а в придонном слое – от 10,1 до 70 мкг/дм³. Согласно величинам, полученным в ходе работ в 2019 году на исследуемой площадке изысканий, наблюдается уменьшение содержания общего фосфора в морских водах.

Содержание силикатов в пересчете на кремний (Si) в большинстве проб морских вод в пределах площадки изысканий находится ниже предела обнаружения используемой методикой – 10 мкг/дм³, как в верхнем перемешанном слое, так и в слое скачка плотности. В среднем величина концентраций кремния на территории площадки изысканий равна 49,85 мкг/дм³. Наибольшее значение фиксировано в придонном слое на станции СХ5 – 64 мкг/дм³. Наблюдается общая тенденция увеличения концентрации кремния с увеличением глубины, что характерно для распределения биогенных элементов по глубинному профилю морской водной толщи. Рыбохозяйственный норматив для содержания кремния в морских водах отсутствует.

По результатам проведения исследований на Северо-Харасавэйском участке в 2018 году (Итоговый..., 2018) содержание кремния в морской воде изменялось в поверхностном слое в диапазоне от 24 до 474 мкг/дм³, составляя в среднем 301 мкг/дм³, в слое скачка – от 47 до 448 мкг/дм³, составляя в среднем 246 мкг/дм³, а в придонных слоях от 236 до более 1200 мкг/дм³, составляя в среднем 446 мкг/дм³. В 2019 году значения концентраций кремния в морских водах на исследуемом участке меньше. Невысокое содержание кремния может указывать на наличие в воде процессов, уменьшающих ее концентрацию, таким как потребление кремния водными организмами, многие из которых, например диатомовые водоросли, строят свой скелет из кремния.

Таким образом, по результатам проведения работ на исследуемой площадке изысканий в 2019 году выявлено, что такие гидрохимические показатели, как взвешенные вещества, величина рН, растворенный кислород, щелочность, карбонаты, ХПК, сульфаты и биогенные вещества (азот аммонийный, азот нитратный, азот нитритный, фосфаты, общий азот и фосфор, кремний) находились в большинстве исследуемых проб в пределах нормативных значений. Наблюдаемые превышения по рыбохозяйственному нормативу для БПК5 обусловлены естественными причинами и территориальными особенностями. По результатам проведенных исследований морских вод получено, что содержание биогенных веществ в морской воде чрезвычайно низкое, как и содержание взвесей.

По сравнению с фоновыми данными по результатам мониторинга на Северо-Харасавэйском ЛУ в сентябре (Итоговый..., 2018) диапазон изменения величин биогенных элементов при проведении исследований в рамках инженерно-экологических изысканий в 2019 год несколько снизился. Стоит отметить, что увеличение содержания величин общей щелочности, БПК5 и сульфатов, а также уменьшение количества взвешенных веществ в водах участка исследования, что в конечном счете определяются сезонностью поступления вод с материковым стоком в связи с окончанием половодья, а также изменением температурных условий и солености вод. Кроме того, соблюдается общая временная тенденция снижения водородного показателя морских вод (Polukhin et al., 2013). Определенное влияние на распределение биогенных веществ оказывает влияние пресных вод, поступающих с материковым стоком, а также волно-ветровое перемешивание водной толщи. Наблюдается уменьшение поступления фосфатов, общего фосфора и кремния на исследуемый участок. В тоже время увеличился аллохтонный приток аммонийного азота и нитритов. В целом преобладают органические формы азота над неорганическими, что соответствует имеющимся данным за 2018 год.

Распределение гидрохимических показателей в 2019 году является типичным для данной акватории, находящейся в непосредственной близости от п-ва Ямал, являющегося источником терригенного материала.

Содержание загрязняющих веществ

Сводные таблицы содержания тяжелых металлов и мышьяка в морской воде на станциях исследуемого участка в 2019 году представлены в Таблице 2.2.21. Проведенные в лаборатории определения содержания тяжелых металлов показали полное отсутствие кадмия, свинца, меди, никеля, хрома и ртути в морской воде на исследуемом участке. Их содержание во всех отобранных пробах находилось ниже предела обнаружения используемых методик и намного ниже рыбохозяйственных ПДК, установленных Приказом Министерства сельского хозяйства от 13.12.2016 №552.

Содержание алюминия (Al) в пробах морских вод в среднем составляет 0,018 мг/дм³, варьируя при этом от ниже 0,01 до 0,046 мг/дм³. На большинстве станций пробоотбора в пределах исследуемого участка на всех горизонтах концентрации алюминий находятся ниже предела обнаружения применяемой методики – меньше 0,01 мг/дм³. В верхнем перемешанном слое в среднем содержание алюминия составляет 0,012 мг/дм³, в слое скачка плотности фиксируется наибольшее значений – 0,028 мг/дм³, в придонном слое – 0,014 мг/дм³. Отмечается превышение установленного ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения в 0,04 мг/дм³ на станции СХ6 в слое скачка плотности.

По результатам проведения мониторинга на Северо-Харасавэйском ЛУ в 2018 году в сентябре (Итоговый..., 2018) содержание алюминия в морской воде изменялось в поверхностном слое от <0,01 до 0,039 мг/дм³, составляя в среднем 0,020 мг/дм³, в слое скачка – от <0,01 до 0,017 мг/дм³, составляя в среднем 0,014 мг/дм³, а в придонном слое – от <0,01 до 0,02 мг/дм³, составляя в среднем 0,016 мг/дм³. В целом данные концентрации можно охарактеризовать как низкие. Диапазон изменений концентраций алюминия в морских водах на исследуемом участке в межгодовом разрезе не изменился.

Распределение содержания мышьяка (As) на станциях пробоотбора в пределах участка изысканий варьирует от меньше 0,005 до 0,03 мг/дм³. На некоторых станциях концентрации мышьяка находятся ниже предела обнаружения применяемой методики – 0,005 мг/дм³. На горизонтах пробоотбора в среднем определяется 0,01 мг/дм³ содержания мышьяка. Согласно установленному ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения в 0,01 мг/дм³ было превышено на СХ1,3,4,5,6 (на всех горизонтах), 7,8,15,16 (на всех горизонтах), 26, что предположительно, обусловлено естественными причинами, вызванными протекающими природными процессами. Предположительно, высокие концентрации мышьяка в морских водах могут быть связаны с выносом данного элемента речным материковым стоком, либо возможным временным загрязнением в связи с прохождением транзитных судов по исследуемому участку.

По результатам проведения мониторинга на Северо-Харасавэйском ЛУ в 2018 году в сентябре (Итоговый..., 2018) содержание мышьяка в морской воде изменялось в поверхностном слое от <0,0005 до 0,015 мг/дм³, составляя в среднем 0,0096 мг/дм³, в слое скачка - от 0,003 до

0,013 мг/дм³, составляя в среднем 0,008 мг/дм³, а в придонном слое – от 0,003 до 0,019 мг/дм³, составляя в среднем 0,010 мг/дм³. В целом данные концентрации можно охарактеризовать как немного повышенные. Диапазон изменений концентраций мышьяка в морских водах на исследуемом участке в межгодовом разрезе увеличился, что предположительно вызвано привнесом данного элемента речным материковым стоком, либо вызвано локальным загрязнением от проходящих транзитных судов.

Содержание бария (Ba) находится в морских водах пределах участка 0,0059-0,0112 мг/дм³. характер распределения по акватории и глубинному профилю водной толщи носит однородный характер. В верхнем перемешанном слое концентрация бария равна 0,0076 мг/дм³, в слое скачка плотности – 0,0070 мг/дм³, в придонном слое – 0,0089 мг/дм³. Данные значения бария в морских водах на всех станциях пробоотбора ниже установленного рыбохозяйственного ПДК в 0,74 мг/дм³.

По результатам проведения мониторинга на Северо-Харасавэйском ЛУ в 2018 году в сентябре (Итоговый..., 2018) содержание бария в морской воде на всех станциях было ниже предела обнаружения применяемой методики – менее 0,05 мг/дм³. Диапазон изменений концентраций бария в морских водах на исследуемом участке в межгодовом разрезе увеличился, что в первую очередь связано с увеличением поступления элемента с речными материковыми водами.

Распределение содержания общего железа (Feобщ) в пробах носит довольно равномерный характер. Средняя концентрация общего железа равна 0,21 мг/дм³, величины варьируют в диапазоне от 0,06 до 0,39 мг/дм³. На двух станциях (СХ2, СХ3) наблюдается содержания общего железа ниже предела обнаружения применяемой методики – 0,005 мг/дм³. В среднем в верхнем перемешанном и придонном слоях содержание общего железа составляет 0,21 мг/дм³, в слое скачка плотности значение величины общего железа – 0,22 мг/дм³. В соответствии с установленным ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения в 0,05 мг/дм³ было превышено практически на всех станциях, что, вероятнее всего, связано со значительным влиянием материкового стока рек, для которых характерно высокое содержания железа в виду особенности их водосборной территории. Из-за заболоченности водосбора воды этих водотоков содержат очень высокие концентрации перечисленных металлов, что типично для данной геохимической провинции.

По результатам проведения мониторинга на Северо-Харасавэйском ЛУ в 2018 году в сентябре (Итоговый..., 2018) содержание общего железа в морской воде на всех станциях было ниже предела обнаружения применяемой методики – менее 2 мкг/дм³. Диапазон изменений концентраций общего железа в морских водах на исследуемом участке в межгодовом разрезе увеличился, наблюдаются значительные превышения ПДК практически на всех станциях, что в первую очередь связано с увеличением поступления элемента с речными материковыми водами.

Концентрации цинка (Zn) в пробах морских вод варьируют от менее чем 0,02 до 0,09 мг/дм³, в среднем составляя 0,03 мг/дм³. Наблюдается в среднем в морских водах на станциях пробоотбора уменьшение концентрации цинка с увеличением глубины. В верхнем перемешанном слое содержание цинка равно 0,041 мг/дм³, в слое скачка плотности – 0,033 мг/дм³, в придонном слое – 0,030 мг/дм³. Установленный ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения составляет 0,05 мг/дм³, превышения установленного значения отмечены на части станций. Данный тяжелый металл, вероятнее всего, поступает в морские воды с обильным стоком рек, обладающих обширными хозяйственно-освоенными водосборными бассейнами. Кроме того, другой важный источник цинка – поступление с аэрозольным материалом в связи с расположением и промышленной деятельностью Норильского горно-металлургического комбината.

По результатам проведения мониторинга на Северо-Харасавэйском ЛУ в 2018 году в сентябре (Итоговый..., 2018) содержание цинка в морской воде изменялось в поверхностном слое от <0,005 до 0,22 мг/дм³, составляя в среднем 0,094 мг/дм³, в слое скачка - от <0,005 до 0,26 мг/дм³, составляя в среднем 0,08 мг/дм³, а в придонном слое от <0,005 до 0,18 мг/дм³, составляя в среднем 0,069 мг/дм³. В целом данные концентрации можно охарактеризовать как повышенные. Диапазон изменений концентраций цинка в морских водах на исследуемом участке в межгодовом разрезе немного уменьшился, что расценивается как благоприятный фактор.

Содержание ПХБ (сумма), СПАВ (АПАВ, КПАВ, НПАВ), фенолов (гидроксibenзол), бенз(а)пирена и ХОС во всех отобранных пробах оказалось ниже пределов чувствительности используемых методик.

Максимальное содержание нефтепродуктов (НУВ) в морских водах на рассматриваемом участке в среднем составляет 0,008 мг/дм³. В верхнем перемешанном слое среднее значение величин нефтепродуктов равно 0,0074 мг/дм³, в слое скачка плотности – 0,0083 мг/дм³, в придонном слое – 0,0073 мг/дм³. На многих станциях содержание нефтепродуктов в морских водах находится ниже предела обнаружения применяемой методики – ниже 0,005 мг/дм³. Превышений установленного ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения в 0,05 мг/дм³ не отмечается ни в одной из проб.

По результатам проведения мониторинга на Северо-Харасавэйском ЛУ в 2018 году в сентябре (Итоговый..., 2018) содержание нефтепродуктов в морской воде составляло в среднем 0,033 мг/дм³, в слое скачка – 0,02 мг/дм³, а в придонном слое – 0,009 мг/дм³. Диапазон изменений концентраций нефтепродуктов в морских водах на исследуемом участке в межгодовом разрезе немного уменьшился, что расценивается как благоприятный фактор.

Суммарное содержание фенолов в морских водах рассматриваемого участка в среднем составляло 3,3 мкг/дм³, варьируя от 0 до 11 мкг/дм³. Фенолы в естественных условиях образуются в процессах метаболизма водных организмов, при биохимическом распаде и трансформации органических веществ, протекающих как в водной толще. В прибрежных водах содержание фенолов значительно выше. Кроме того, на величину содержания фенолов влияет сезонность, в летний период их значительно меньше. В верхнем перемешанном слое, в слое скачка плотности и в придонном слое среднее значение концентраций суммарных фенолов составляет 3,0 мкг/дм³. Установленный ПДК для водных объектов рыбохозяйственного значения отсутствует.

По результатам проведения мониторинга на Северо-Харасавэйском ЛУ в 2018 году в сентябре (Итоговый..., 2018) содержание суммарных фенолов в морской воде составляло в среднем 3,7 мкг/дм³, в слое скачка – 1,43 мг/дм³, а в придонном слое – от менее 1 до 1,07 мкг/дм³. Диапазон изменений концентраций нефтепродуктов в морских водах на исследуемом участке в межгодовом разрезе увеличился, что можно связать с увеличением фенолов с притоком речных вод, либо локальным загрязнением от проходящих транзитных судов.

В среднем содержание 2-метилфенолов в морских водах исследуемого участка составляет 2,1 мкг/дм³. На большинстве станций значения 2-метилфенолов находится ниже предела обнаружения применяемой методики – меньше 1 мкг/дм³. В верхнем перемешанном слое на среднее значения концентрации 2-метилфенолов составляет 2,0 мкг/дм³, в слое скачка плотности – 2,08 мкг/дм³, в придонном слое – 2,21 мкг/дм³. Наибольшее значение достигается на станции СХ11 в верхнем перемешанном слое, равное 8,1 мкг/дм³. Учитывая, что рыбохозяйственный ПДК в 3 мкг/дм³ установлен именно для 2-метилфенола, превышения фиксируются на станциях СХ11,21,22 и СХ23. Предполагается, что наличие 2-метилфенола, превышающего значения норматива, в морских водах может быть связано с выносом речного материкового стока, либо с временным загрязнением в связи с прохождением транзитных судов.

Кроме того, проводилась предварительная оценка качества воды по показателям радиационной безопасности по удельной сумме альфа (А α) и бета-активности (А β). Полученные значения А α и А β находились в морских водах на всех станциях пробоотбора ниже 0,2 и 1 Бк/кг соответственно, где максимум альфа-активности (А α) был равен 0,08 Бк/кг, а максимум бета-активности (А β) – 0,13 Бк/кг. Таким образом, дальнейшие исследования воды не являются обязательными с определением радионуклидов (226 Ra, 232 Th, 40K, 137Cs, 90Sr).

Таким образом, большая часть тяжелых металлов и органических загрязнителей в морских водах изменялись в диапазонах, находящихся значительно ниже установленных рыбохозяйственных ПДК. Многие из показателей загрязнения вод находились ниже предела обнаружения применяемых методик. Для общего железа были выявлены повышенные содержания, связанные, вероятнее всего с геохимическими особенностями исследуемой территории. Стоит иметь в виду повышенные значения цинка, причиной которого могут быть поступления с аэрозольным материалом в связи с расположением и промышленной деятельностью Норильского горно-металлургического комбината. Наблюдается превышения установленных

рыбохозяйственных ПДК также для мышьяка и 2-метилфенола, которые, предположительно, могут быть вызваны временным загрязнением вод транзитными судами, проходящими по участку исследований. Кроме того, загрязняющие вещества в Карское море могут поступать с обильным стоком рек, обладающих обширными хозяйственно-освоенными водосборными бассейнами.

Данные 2019 года согласуются с фондовыми материалами 2018 года (Итоговый..., 2018), где наблюдались незначительные превышения рыбохозяйственных нормативов по содержанию мышьяка, цинка и нефтепродуктов. Кроме того, определены в 2019 году превышения нормативов по содержанию в воде общего железа и 2-метилфенола. Увеличился межгодовой диапазон концентраций в водах участка мышьяка, бария, железа, нефтепродуктов и суммарных фенолов, что связано с влиянием распределения материкового стока. В тоже время уменьшилось содержание цинка в водах, что расценивается как благоприятный фактор.

2.2.3. Характеристика загрязненности донных отложений

Анализ фондовых данных

Гранулометрический состав. Донные отложения Карского моря представлены коричневыми, серыми и голубыми илами в трогах и впадинах, песчанистыми илами на подводных возвышенностях и мелководьях. На северо-востоке моря встречаются каменистые грунты. На отмелях и вблизи материкового берега преобладает песок (Марченко, 2012).

Основным источником осадочного материала для формирования поверхностного слоя донных отложений юго-западной части шельфа Карского моря служат рыхлые отложения западного побережья полуострова Ямал и, в меньшей степени, полуострова Югорский. В результате термоабразии с Ямальского берега в акваторию поступают мелкозернистые пески с суглинистым материалом, с Югорского - более тонкодисперсные наносы (в основном, глинистая фракция).

В 2013-2014 гг. гранулометрический состав грунта в районе исследований определялся как рыхлопесчаный, в некоторых местах в 2013 г., тяжелосуглинистый. Грунт представляет собой песок, средний терригенный, желто-серый с землянистым запахом, консистенция плотная, без посторонних включений или с включениями в виде остатков травы, кустарника. В некоторых районах грунт представляет собой песчаный ил с глиной 10 %, средний терригенный, желто-серый с землянистым запахом, консистенция плотная, без посторонних включений, глина органогенная черно-серого цвета с сернистым запахом, консистенция мягкая, без посторонних включений. По результатам лабораторных исследований 2015 года осадки на изучаемом участке представлены на большинстве станций песком мелкой и средней крупности, который составляет более 80% в проанализированных пробах. Галька и гравий в пробах грунтов отсутствовали. По результатам лабораторных исследований 2016 осадки представлены на большинстве станций тонким и средним песком, а также крупной пылью. Галька и гравий в пробах грунтов отсутствовали. По данным 2017 года грунты на исследуемом участке представляют собой пелитовые алевриты и пески тонко-мелкозернистые, мелкозернистые и средне-мелкозернистые. Поле песков расположено ближе к берегу, пелитовые алевриты – мористее. Такое распределение осадков объясняется влиянием стока более крупного осадочного материала с суши, увеличением глубин и ослаблением влияния гидродинамики с глубиной (Итоговый отчет..., 2017). По данным лабораторных исследований 2018 года грунты на исследуемом участке представляют собой глинистые и глинисто-песчаные алевриты, алевритовую глину (на станции Сх-3), пески алевритовые, тонко-мелкозернистые и мелкозернистые (на станциях Сх-14, Сх-17, Сх-22, Сх-23). Поле песков расположено ближе к берегу, мористее оно переходит в поле глинисто-песчаных алевритов и песчано-глинистых алевритов, глинистые алевриты располагаются дальше всего от берега. Такое классическое распределение осадков объясняется влиянием стока более крупного осадочного материала с суши, увеличением глубин и ослаблением влияния гидродинамики с глубиной (Итоговый отчет..., 2018).

pH. Величина pH солевой вытяжки является более полным показателем, характеризующем реакцию среды и показывает обменную кислотность донных отложений. Согласно результатам исследований, проведенных в районе исследуемого участка осенью 2014 г., величина pH донных осадков изменялась от 6,82 до 7,84. В 2015 году диапазон измерений данной характеристики был

от 7,03 до 8,17, что соответствует нейтральной кислотности. В 2016 году солевая вытяжка рН не измерялась. По результатам 2017 года величина рН характеризует среду осадков как слабощелочную, но близкую к нейтральной. рН меняется в диапазоне 6,73 – 8,7 ед. рН (Итоговый отчет..., 2017). В 2018 году показатель рН изменялся в пределах от 7,2 до 8,7, что говорит о нейтральной среде осадков, но близкой к щелочной (Итоговый отчет..., 2018).

Содержание органического вещества. Концентрации органического углерода (Сорг) в пробах верхнего слоя донных осадков, отобранных в районе исследований осенью 2014 г. изменялись от 0,01% до 0,74% в пересчете на сухое вещество. Наибольшее значение зафиксировано в алеврито-пелитовых отложениях глубоководной станции к западу от участка, наименьшее – 0,01% в песчаных осадках прибрежной части участка.

Для 2015 года содержание органического вещества в пересчете на гумус в отобранных пробах донных отложений изменялось в диапазоне от <0,1 до 3,5% в пересчете на сухой грунт. Данная величина является характерной для песчаных и алевритовых грунтов рассматриваемого участка Карского моря (Отчет о результатах исследований..., 2015). В 2016 году содержание органического вещества в отобранных пробах донных отложений по сравнению с 2015 годом было немного меньше и изменялось в диапазоне от 0,06 до 1,4% в пересчете на сухой грунт. При этом полученные значения также являются характерными для песчаных и алевритовых грунтов рассматриваемого участка Карского моря (Отчет о результатах исследований..., 2016). В 2017 году процентное содержание органического вещества колеблется в пределах от <0,10 до 1,40%. На станциях сх22, сх23 и сх39 концентрация органического углерода не достигает нижнего предела диапазона измерений. Наибольшие концентрации характерны для осадков типа пелитовый алеврит (Итоговый отчет..., 2017). В донных отложениях исследуемого участка по результатам исследований 2018 года содержание органического углерода менялось от <0,5 до 4,73%. Различия в значениях могут быть связаны с использованием различных методик анализов.

Тяжелые металлы. Для акватории Карского моря содержание алюминия и бария в донных отложениях не превышает кларк элемента. Согласно литературным данным (Демина, 2010) диапазоном концентраций железа в донных отложениях открытых районов Карского моря (от 16200 до 43300 мг/кг сухой массы осадка) и с высоким кларком элемента в литосфере; содержание кадмия в донных отложениях открытых районах Карского моря может достигать 0,59–1,28 мг/кг сухой массы осадка; содержание ртути в донных отложениях может изменяться в диапазоне от 0,015 до 0,45 мг/кг сухой массы, в южных районах не превышает 0,001 мг/кг сухой массы (Ильин, 2009). Фоновый уровень содержания хрома в донных отложениях Западно-Арктического шельфа составляет 70 мг/кг сухой массы осадка (Гуревич, 2002), в открытых районах Карского моря содержание хрома в донных отложениях изменяется от 32,9 до 77,9 мг/кг сухой массы осадка (Демина, 2010).

В целом за период исследований с 2014 по 2018 гг. концентрации тяжелых металлов изменялись незначительно. Исключение составляют алюминий, железо, кадмий, марганец. Нефтяные углеводороды.

Количество нефтеуглеводородов (НУ) на обследованном участке в 2014 г. составило от 4,16 до 5,72 мг/кг, что говорит об уменьшении содержания НУ, по сравнению с 2013 г., когда значения составляли от 5,95 до 7,63 мг/кг.

По данным 2015 года среднее содержание нефтепродуктов в донных отложениях составляло 7,5 мкг/г сухого остатка (Ильин, Усягина, Касаткина, 2015).

Для 2015 и 2016 гг. содержание нефтепродуктов было мало и не достигало нижнего значения диапазона измерений для используемой методики. Также в 2015 году отмечалось два превышения относительно остальных станция - 52,5 мг/кг (станция 40) и 53 мг/кг (станция 4). Для ориентировочной оценки используется сопоставление с ПДК, предложенной в «Порядке определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами», равной 1000 мг/кг. Данное значение не достигается ни в одной из проанализированных проб. В 2017-2018 гг. концентрации нефтепродуктов в донных отложениях не достигали нижнего предела диапазона измерений (Итоговый отчет..., 2017; Итоговый отчет..., 2018).

Фенолы. Согласно литературным данным содержание фенолов в донных отложениях Карского моря не превышает 0,1 мг/кг сухой массы осадка. Фоновая концентрация фенола в

донных отложениях Западно-Арктического шельфа составляет 0,1 мг/кг сухой массы осадка. В ходе исследований в 2011 г. фенолы в донных грунтах не были обнаружены. Осенью 2014 г. в 80% отобранных в районе участка проб донных осадков содержание фенолов также не превышало минимально определяемого уровня 0,05 мг/кг. В остальных 20% проб среднее значение составило 0,11 мг/кг, максимальное 0,16 мг/кг. В полученных образцах в 2015 году содержание фенолов изменяется в диапазоне от 0,08 до 0,23 мг/кг (Отчет о результатах исследований..., 2015), в 2016 году от 0,07 до 0,35 мг/кг (Отчет о результатах исследований..., 2016). Для большинства станций содержание фенолов ниже чувствительности используемой методики (0,05 мг/кг). В 2017-2018 гг. концентрации фенолов в донных отложениях не достигали нижнего предела диапазона измерений (Итоговый отчет..., 2017; Итоговый отчет..., 2018).

АПАВ. В 2015 году содержание анионных поверхностно-активных веществ (АПАВ) в донных отложениях участка изысканий изменялось от 0,2 до 7,8 мг/кг, в 2016 году - от 0,09 до 0,55 мг/кг. В целом содержание АПАВ крайне низкое и на некоторых станциях находится ниже предела обнаружения методикой (менее 0,2 мг/кг). Содержание АПАВ в донных отложениях в 2017 году изменялось от 0,01 до 0,69 мг/кг (Итоговый отчет..., 2017). По результатам исследований 2018 г. концентрации АПАВ не достигали нижнего предела диапазона измерений (Итоговый отчет..., 2018).

ХОП. По результатам исследований 2017 года концентрации α -ГХЦГ, ДДТ, ДДЭ, ДДД не достигают нижнего предела диапазона измерений. Для большинства станций концентрации гексахлорбензола, β -ГХЦГ, γ -ГХЦГ также не достигают нижнего предела диапазона измерений. Концентрация гексахлорбензола на станции сх18 составляет 0,25 мг/кг, что является превышением норматива. Концентрации β -ГХЦГ на станциях сх26 и сх28 составляют 0,26 мг/кг для каждой станции. Концентрации γ -ГХЦГ на станциях сх9 и сх11 превышают установленный норматив, составляя 0,4 и 0,57 мг/кг соответственно (Итоговый отчет..., 2017). Результаты исследований 2018 года показали, что содержание пестицидов в донных отложениях Северо-Харасавэйского ЛУ было ниже предела обнаружения используемой методики.

Радионуклиды. В открытых районах Карского моря удельная активность ^{137}Cs в донных отложениях варьирует от 4 до 10 Бк/кг сухой массы осадка. Присутствие ^{90}Sr отмечено лишь для отложений южной части моря (Матишов, 2007).

Максимальное содержание ^{137}Cs , зафиксированное осенью 2014 г. в пробах донного грунта исследуемого района, составило 11 Бк/кг. Значение удельной эффективной активности естественных радионуклидов (ЕРН) находилось в диапазоне от 32 до 111 Бк/кг, среднее значение 52 Бк/кг. В 2015 году содержание изотопов ^{137}Cs не превышает 6 Бк/кг, ^{226}Ra – 89,3 Бк/кг, ^{232}Th – 22 Бк/кг, а ^{40}K – 377 Бк/кг. Полученные значения данной характеристики свидетельствуют о крайне низкой активности природных радионуклидов, не несущей никакой опасности для человека и объектов инфраструктуры, не превышающей норматив 370 Бк/кг (в соответствии с НРБ 99/2009) (Отчет о результатах исследований..., 2015). В 2016-2017 гг. исследование донных отложений на содержание радионуклидов не проводилось. В 2018 году удельные активности естественных радионуклидов (радий-226, торий-232, калий-40) в исследуемых пробах изменялась от <14 до 26, от <9 до 25 и от 414 до 596 Бк/кг соответственно. Удельные активности техногенного радионуклида цезия-137 и стронция-90 не достигают нижнего предела диапазона измерений. Значения эффективной удельной активности изменяются от 69 до 101 Бк/кг. Среднее значение Аэфф для участка исследований составляет 85,7 Бк/кг, что позволяет (согласно СанПиН 2.6.12523-09) отнести исследуемые грунты к первому классу (Аэфф \leq 370Бк/кг), который является самым безопасным (Итоговый отчет..., 2018).

Современное состояние

Гранулометрический состав является важной характеристикой донных отложений, поскольку он не только отражает существо осадка как геологического тела и его генезис, но и обуславливает основные физические свойства осадков (пористость, объемный вес, вязкость, плотность и др.) и многие гео- и экохимические свойства, в частности, их сорбционные свойства, поведение различных элементов в системе «донные отложения – вода», условия жизнедеятельности донных организмов и характер перемещения частиц при техногенном

воздействии. Особенно большое значение эта характеристика приобретает в акватории Арктики, где преобладающими являются именно терригенные осадки.

Донные отложения в районе скважины №1 Северо-Харасавэйской площади представлены преимущественно алевритами пелитовыми (СХ8-СХ15 и СХ7-СХ22), а также пелитами алевритовыми (станции СХ1-СХ7 и СХ16) (Таблица 2.2.26). Содержание песчаной фракции в грунтах на всех станциях находится в пределах от 7,5% до 14,8%, грубообломочный материал отсутствует. Поле более тонких осадков - пелитов алевритовых располагается к северу от скважины, алевриты же занимают южную часть полигона (см. графические приложения).

Результаты исследований соответствуют фондовым данным.

Водородный показатель, органический углерод

Содержание органического углерода изменялось от 1,7 (грунты станции СХ6) до 2,88% (грунты станции СХ8), составляя в среднем 2,18%. Полученные концентрации ниже фондовых. Стоит учитывать, что в прошлогодних исследованиях количество станций было больше, соответственно и разброс значений тоже был больше.

Величина водородного показателя рН изменялась в пределах от 7,4 до 7,7 ед. рН, составляя в среднем 7,51 ед. рН, что говорит о нейтральной среде осадков. Полученные данные соответствуют фондовым.

Загрязняющие вещества

Нефтепродукты

Для большинства станций исследуемого концентрации нефтепродуктов в донных отложениях не достигали нижнего предела диапазона измерений (<50мгк/кг). Исключение составляют грунты станций СХ2, СХ4, СХ9, СХ10, СХ12, СХ15, СХ16, СХ18, СХ21-СХ23 (концентрации нефтепродуктов изменялись от 51 до 67мг/кг). Полученные данные выше фондовых.

Тяжелые металлы и мышьяк

Концентрации элементов в донных отложениях по результатам лабораторных исследований были следующие: алюминий - от 13000 (станции СХ10, СХ14, СХ15, СХ20-СХ23) до 14000 мг/кг (остальные станции), составляя в среднем 13714мг/кг; барий - от 75 (станция СХ16) до 244 мг/кг (станция СХ26), составляя в среднем 93мг/кг; железо - от 30000 (станция СХ11) до 39000 мг/кг (станция СХ9), составляя в среднем 34000г/кг; кадмий - от 0,23 (станция СХ23) до 0,35 мг/кг (станции СХ1, СХ9, СХ18), составляя в среднем 0,33мг/кг; кобальт - от 20 (станции СХ2, СХ3, СХ12) до 27 мг/кг (станции СХ17, СХ19, СХ26), составляя в среднем 23,5мг/кг; марганец - от 7900 (станции СХ11, СХ12, СХ18) до 36000 мг/кг (станция СХ26), составляя в среднем 10317,9мг/кг; медь - от 21 (станции СХ1, СХ16, СХ18, СХ20, СХ24, СХ25) до 25 мг/кг (станции СХ4, СХ5, СХ11), составляя в среднем 22,6 мг/кг; мышьяк - от 19 (станции СХ6, СХ25) до 68 мг/кг (станция СХ21), составляя в среднем 37,8 мг/кг; никель - от 41 (станция СХ18) до 49 мг/кг (станции СХ13, СХ26), составляя в среднем 45,8 мг/кг; ртуть - от 0,034 (станции СХ2, СХ3) до 0,046 мг/кг (станция СХ20), составляя в среднем 0,0388 мг/кг; свинец - от 8 (станция СХ14) до 14 мг/кг (станция СХ13), составляя в среднем 12,5 мг/кг; хром - от 33 (станция СХ10) до 46 мг/кг (станция СХ1), составляя в среднем 41,1 мг/кг; цинк - от 78 (станция СХ17) до 88 мг/кг (станция СХ26), составляя в среднем 82 мг/кг.

По сравнению с фондовыми данными незначительно увеличилось содержание ртути; концентрации железа, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, цинка снизились; содержание алюминия, бария, свинца, хрома соответствует фондовым данным. Стоит отметить, что в исследованиях прошлых лет количество станций опробования было больше, соответственно и разброс значений был больше. Этим могут быть вызваны различия в результатах.

Оценка качества донных отложений

Для сравнения полученных в лаборатории показателей были использованы зарубежные критерии – «Голландские листы» (Dutch Target and Intervention Values, 2000) и их российский аналог «Нормы и критерии оценки загрязненности донных отложений в водных объектах Санкт-Петербурга. Региональный норматив».

По результатам пересчетов полученных концентраций тяжелых металлов, мышьяка и нефтепродуктов на стандартный образец в соответствии с «Голландскими листами» отмечаются

превышения для кобальта в грунтах станций всего участка в 1,5-2 раза; для мышьяка в грунтах станций СХ4, СХ7-СХ10, СХ13, СХ16-СХ19, СХ21, СХ23, СХ26 в 1,5-2 раза; для никеля в грунтах станций СХ9-СХ14, СХ24-СХ26 в 1-1,5 раза; для нефтепродуктов в грунтах станций СХ2, СХ4, СХ9, СХ10, СХ12, СХ15, СХ16, СХ18, СХ21-СХ23 в 4-5 раз. Данный результат позволяет отнести донные отложения к категории умеренно загрязненных.

В соответствии с фондовыми данными для кобальта, никеля и мышьяка отмечаются стойкие превышения целевого уровня.

Фенолы

Согласно зарубежному нормативу «Голландские листы» целевой уровень фенола в донных отложениях равен 0,05 мг/кг, уровень вмешательства - 40 мг/кг.

По результатам исследований для всех станций концентрации фенолов либо не достигали нижнего предела диапазона измерений, либо обнаруживались в следовых концентрациях (2-метилфенол - <0,0005-0,0006‰; 2,6-диметилфенол - <0,0005-0,0011‰; 2,5-диметилфенол - <0,0005-0,0012‰). Полученные данные соответствуют фондовым.

Полихлорированные бифенилы (ПХБ)

Согласно зарубежному нормативу «Голландские листы» суммарное содержание ПХБ в донных отложениях не должно превышать 20 нг/г (20 нг/г=20 мкг/кг). Для всех станций исследуемого участка концентрации ПХБ были ниже предела обнаружения.

Хлорорганические соединения (ХОС)

Нормативным документом для оценки содержания пестицидов в донных отложениях являются «Голландские листы» (Dutch Target and Intervention Values, 2000). По результатам исследований концентрации пестицидов не достигают нижнего предела диапазона измерений. Полученные данные соответствуют фондовым.

Поверхностно активные вещества (АПАВ, НПАВ, КПАВ)

Нормативных документов по допустимому содержанию ПАВ в осадках не разработано. Согласно ГОСТ Р 53241-2008 (Геологоразведка морская. Требования к охране морской среды при разведке и освоении нефтегазовых месторождений континентального шельфа, территориального моря и прибрежной зоны) суммарное содержание СПАВ в воде не должно превышать 0,5 мг/кг.

По результатам исследований для всех станций исследуемого участка концентрации АПАВ, КПАВ, НПАВ были ниже предела обнаружения. Полученные данные соответствуют фондовым.

Радиационный фон донных отложений

Удельная активность естественного радионуклида тория-232 изменялась от <6 (грунты станций СХ13, СХ21) до 74 Бк/кг (грунты станции СХ20), составляя в среднем 51,24 Бк/кг; калия-40 - от 570 (грунты станции СХ1) до 920 Бк/кг (грунты станции СХ23), составляя в среднем 746,43 Бк/кг; радия-226 – от <2 (грунты станций СХ2, СХ3) до 171 Бк/кг (грунты станции СХ12), составляя в среднем 113,36 Бк/кг. По сравнению с фондовыми данными отмечается увеличение удельной активности радионуклидов.

Удельная активность техногенного радионуклида цезия-137 не достигала нижнего предела диапазона измерений для всей территории, за исключением грунтов станций СХ16 (16Бк/кг), СХ20 (28Бк/кг) и СХ24 (19Бк/кг) Удельная активность техногенного радионуклида стронция-90 изменялась от 8,3 (грунты станции СХ16) до 11,5 (грунты станции СХ10), составляя в среднем 9,82Бк/кг. По сравнению с фондовыми данными отмечается увеличение удельной активности радионуклидов. Присутствие техногенных радионуклидов в грунтах, вероятно, связано с тем, что для акватории Карского моря в целом характерна сложная радиационная обстановка, что связано с захоронением большого числа радиационных отходов, а также с размещением в прошлом на архипелаге Новая Земля ядерного полигона.

Наиболее показательным параметром является эффективная удельная активность ЕРН (Аэфф). Значения эффективной удельной активности изменялись от 141,9 до 322,6 Бк/кг, составляя в среднем 230,83 Бк/кг. Согласно СанПиН 2.6.12523-09 исследованные грунты относятся к первому классу (Аэфф≤370Бк/кг), который является самым безопасным. По сравнению с фондовыми данными отмечается увеличение значений данного показателя, что связано с увеличением удельных активностей радионуклидов.

2.3. Геологическая характеристика и рельеф

2.3.1. Инженерно-геологические условия

По результатам лабораторных испытаний, анализа пространственной изменчивости геологического строения территории и текстурно-структурных особенностей грунтов, на площади изысканий выделены следующие инженерно-геологические элементы (ИГЭ).

Современные морские грунты (mH)

- | | |
|---|--|
| 1 | - Ил глинистый текучий высокоминеральный.
Мощность слоя – 1.5-3.8 м.
Карбонатность (содержание CaCO ₃) – 0.0-0.2%. |
| 2 | - Глина текучая легкая пылеватая с примесью органического вещества.
Мощность слоя – 0.1-0.7 м.
Карбонатность (содержание CaCO ₃) – 0.0%. |
| 3 | - Суглинок текучий тяжелый пылеватый минеральный.
Мощность слоя – 0.2-2.0 м.
Карбонатность (содержание CaCO ₃) – 0.0%. |

Классификация грунтов дана в соответствии с ГОСТ 25100-2011. Статистическая обработка результатов лабораторных испытаний выполнена в соответствии с ГОСТ 20522-2012.

2.3.2. Литолого-стратиграфическая характеристика

Протерозойская акрогема

На севере Западно-Сибирской плиты к позднепротерозойским (?) образованиям отнесены хлорит-серицит-карбонат-кварцевые сланцы, фтаниты, метапорфиры мощностью около 700 м, которые установлены в Бованенковском и Новопортовском структурно-фациальных районах. По данным определения абсолютного возраста (Бочкарев, Погорелов, 1973; Канторович и др., 1975; Сурков, Жеро, 1981) его диапазон колеблется от 1165 до 630 млн.лет, что соответствует и среднему-верхнему рифею и венду (Соколов, 1998, Хоментовский, 2000). Таким образом, эти комплексы можно условно именовать докембрийскими [Елкин Е.А. и др., 2001].

Палеозойская эратема

Яротинская толща введена в схему стратиграфии палеозоя Западно-Сибирской плиты в новую колонку Новопортовского СФР на Новосибирском стратиграфическом заседании в 1998 году. Свита представлена серыми, зеленоватыми известковистыми аргиллитами и глинистыми известняками мощностью 150 м (скв. Новопортовская-115). Г.П. Абрамовой установлен ранний ордовикский (поздний арениг) возраст. Полные сведения по данной толще в литературе отсутствуют, стратотип не установлен.

В Новопортовском СФР выделяется формально единая ордовик-нижнедевонская толща карбонатных пород, составленная по фрагментам разрезов, вскрытых скважинами Новопортовская-91, 93, 99, 139, 146, 161, 301. Общая мощность разреза предполагается около 800 м. По вещественному составу это - доломиты, доломитизированные известняки, светло- и темно-серые, кремновые, обломочные, разнозернистые, брекчиевидные. Границы толщи условны, глубины залегания фрагментов ее сводного разреза не известны.

К отложениям нижнего девона в Новопортовском СФР относят толщу серых доломитизированных калькаренитов, с линзами аргиллитов и глобоидных известняков, мощностью около 700 м; к нижнему-среднему девону – 400-метровую пачку переслаивания песчаников с известняками и доломитами, которая включает в себя покровы базальтов; а верхним девоном датируется толща калькаренитов, с прослоями аргиллитов и водорослево-ооидных известняков, мощностью 380 м [Елкин Е.А. и др., 2001].

Пермские отложения на территории всей Западно-Сибирской плиты распространены крайне фрагментарно, что обусловлено обширной эрозией, начавшейся в конце каменноугольного времени

и продолжавшейся вплоть до триасового. На п-ове Ямал к отложениям перми отнесена Бованенковская толща, выделенная только в одноименном СФР. За типовые фрагменты разрезов приняты таковые вскрытые скважинами Бованенковская-116, 201 и 203, где в нижней части толща представлена чередованием терригенных пород, известняков и эффузивов, а в верхней части – переслаиванием алевролитов, песчаников и углистых аргиллитов, общей мощностью до 1000 м. Пермский возраст толщи определен условно [Елкин Е.А. и др., 2001].

Мезозойская эратема

Триасовая система

В акватории Карского моря триасовые (пермо?-триасовые) осадочные и вулканогенно-осадочные отложения относят к параплатформенным комплексам, которые широко распространены на территории Западной Сибирской плиты под мощным юрско-кайнозойским чехлом осадков. Непосредственно бурением эти комплексы изучены очень ограниченным количеством скважин. Предположительно, породы триасового возраста могут быть встречены в наиболее погруженной части Южно-Карской синеклизы, выполнять неровности фундамента и локальные отрицательные структуры.

В результате анализа новых данных по региональной геологии триаса Западной Сибири [Казаков и др., 2002 г], было установлено, что триасовая система формировалась в два этапа.

В первой половине триаса в условиях активной вулканической деятельности шло накопление вулканогенно-осадочных толщ (*туринская серия*), а во второй половине – в континентальных, прибрежно-морских и нормальных морских условиях накапливались терригенные осадки (*тампейская серия*) [Киричкова А.И., 2011].

В разрезе скв. ТСГ-6 (Тюменская сверхглубокая-6), разрез которой является опорным для триасовых отложений Западной Сибири, туринская серия вскрыта в интервале 7502-6421 м. Отложения представлены (снизу-вверх) тремя различными по составу толщами: изверженными породами основного состава; туфами с прослоями вулканогенно-осадочных пород; толщей переслаивания туфопесчаников, алевролитов и аргиллитов. Мощность серии 1083 м, и она расчленена на три свиты – аймальскую, коротчаевскую и трыбяхскую [Решения 6-го межведомственного..., 2004].

Согласно представленной Киричковой А.И. литостратиграфической схеме триаса Западной Сибири для территории Обь-Тазовской фациальной области тампейская серия (средний-верхний триас) несогласно перекрывает туринскую серию (нижний-средний триас) [Киричкова А.И., 2011].

Опорным разрезом для *тампейской серии* считается разрез скв. ТСГ-6 (Тюменская сверхглубокая) в интервале 6420-5490 м, где породы представлены аргиллитами, алевролитами, песчаниками и туфитами. В составе серии выделены пурская (нижняя половина ладинского яруса среднего триаса) и береговая свиты (верхняя половина ладинского яруса – карний+половина норийского яруса верхнего триаса).

Нижняя толща (6422-6223 м) представлена в основном продуктами кор выветривания нижнего и среднего триаса: чередованием туфопесчаников и аргиллитов с прослоями глинистых брекчий, отдельными рассеянными глинистыми обломками; аргиллитами темно-серыми с зеленоватым оттенком, черными алевритовыми тонко - и неясно горизонтальнослоистыми [Киричкова А.И., 2011].

Верхняя толща, инт. 6223-6012 м, представлена темно-серыми алевролитовыми аргиллитами и мелкозернистыми глинистыми алевролитами с прослоями зеленовато-серых мелко-среднезернистых туфопесчаников, с прослойками глинистых брекчий и пакетов мелкого чередования аргиллитов, светлосерых туфоалевролитов и туфопесчаников. Возраст свиты определен как вторая половина среднего триаса, условно ладинский ярус [Круговых, Могучева, 2000; Могучева, 2001; Казаков и др., 2002; Киричкова, Ровнина, 2007].

Юрская система

Для юрской части разреза Западной Сибири выделены разные структурно-фациальные зоны отдельно для нижне-среднеюрских и келловей-верхнеюрских комплексов. Территория п-овов Ямал и Гыданский относится в первом случае к Ямало-Гыданской СФО, во втором – к Обь-Ленской СФО.

В разрезах Ямало-Гыданского фациального района в низах юры обособляется зимняя свита (аналоги - береговая свита, нижние подсвиты урманской или шеркалинской свит)

стратифицированная геттангом - низами верхнего плинсбаха. В качестве страто-типа обычно имеется в виду зимняя свита, выделенная в Усть-Енисейском районе по скв. Семеновской-1-Р (инт. 2748-2569 м) (Карцева и др., 1971; Конторович и др., 1975). Свита представлена морскими, прибрежно-морскими темно-серыми, серыми, буроватыми аргиллитами, алевролитами, зеленовато-серыми песчаниками с прослоями гравелитов и конгломератов. Галька и гравий обычно рассеяны по всей толще и представлены окатанными и угловато окатанными обломками кварца, кремней, эффузивов, глинистых и карбонатных пород. В низах зимней свиты над базальными конгломератами практически повсеместно залегает маркирующая пачка глинистых пород мощностью до 30-40 м, предположительно геттангского возраста. Мощность свиты по простиранию меняется в широких пределах, от 180 до 600 м.

В Западной Сибири зимняя свита включает группу песчаных пластов Ю12 (по классификации тюменских геологов) и их аналоги (например, пласт Ю17 — по классификации томских геологов) [Шурыгин Б.Н. и др., 2000].

Выше, юрский разрез наращивается отложениями левинской свиты (нижняя часть верхнего плинсбаха). Аналогами свиты являются ягельная или таркосалинская свиты, средние подсвиты шеркалинской и урманской свит.

В Западной Сибири это хорошо следящаяся в большинстве районов, существенно глинистая толща, разделяющая группу песчаных пластов Ю12 (по классификации тюменских геологов) и подстилающая “шеркалинские” (по Нестерову и др., 1964) песчаники (Ю11) [Шурыгин Б.Н. и др., 2000].

В Ямало-Гыданской фациальной области выше по разрезу выделена шараповская свита (верхняя половина верхнего плинсбаха) (Гурари и др., 1988а). За стратотип принимают нижнюю толщу джангодской свиты, выделенной по скв. Малохетской-10-Р (инт. 2136-1907 м) (Байбародских и др., 1968; Булынникова и др., 1970; и др.). Свита представлена мелководно- и прибрежно-морскими темно-серыми, серыми алевролитами, аргиллитами, светло-серыми песчаниками с небольшими прослоями конгломератов и гравелитов, с остатками морской фауны. Мощность свиты составляет 100-200 м.

Шараповский горизонт (аналоги - черничная и шеркалинская свиты, верхняя часть урманской и шеркалинской свит) свита, - это очень широко распространенные в Западной Сибири подтоарские песчаники, в которых выделяют группа песчаных пластов Ю11 (по классификации тюменских геологов) и Ю16 (по классификации томских геологов).

Китербютский горизонт (ранее среднеджангодский, тогурский). Эта глинистая толща — один из наиболее выдержанных реперов, как по литологическому составу, так и по мощности. В качестве стратотипа принята средняя толща джангодской свиты, выделенной по скв. Малохетской-10-Р (Байбародских и др., 1968; Булынникова и др., 1970). Среднеджангодская толща и ее аналоги в стратиграфических схемах чаще всего фигурируют как маркирующий горизонт (Емельянцева, 1939а, б).

Надояхский горизонт (ранее верхнеджангодский). В качестве стратотипа принята верхняя толща джангодской свиты, выделенной по скв. Малохетской-10-Р (Байбародских и др., 1968; Булынникова и др., 1970; и др.). Эту же толщу Ф.Г. Гурари с соавторами предложили рассматривать в качестве самостоятельной надояхской свиты, соответственно переименовав и региональный горизонт, приравнявая его объем к неполному верхнему тоару (Гурари и др., 1988; и др.).

На территории Ямало-Гыданской СФО надояхский горизонт представлен типовой надояхской свитой (верхи нижнего тоара - низы нижнего аалена). Свита сложена мелководно-морскими, дельтовыми переслаивающимися песчаниками, алевролитами, аргиллитами, флишоидными пакетами их чередования. Песчаники и крупнозернистые алевролиты светло- и зеленовато-серые, серые, мелко- и среднезернистые. Алевролиты и аргиллиты темно-серые массивные или слоистые, часто с мелким растительным детритом по наслоению, с ходами илоедов, раковинами морских двустворок и остатками флоры. Мощность свиты 185-300 м.

Лайдинский горизонт. В качестве стратотипа лайдинская свита выделена в Усть-Енисейском районе в скв. Малохетской-10-Р (Байбародских и др., 1968; Булынникова и др., 1970; и др.). Свита хорошо прослеживается в Ямало-Гыданской фациальной области Западной Сибири и отвечает радомской толще более южных районов, перевальной свите Обь-Тазовской ФО. Свита охватывает

верхнюю половину нижнего - низы верхнего аалена и сложена морскими и мелководно-морскими темно-серыми тонкослоистыми аргиллитами, с рассеянной галькой, маломощными прослоями алевролитов и мелкозернистых песчаников с комплексами двустворок. К верхам горизонта приурочен известный на юге Западной Сибири репер — пласт угля У14. Мощность свиты 45-100 м.

Вымский горизонт. В качестве стратотипа принимается вымская свита, выделенная в Усть-Енисейском районе по скв. Малохетской-10-Р (Байбародских и др., 1968; Булыникова и др., 1970; и др.). Свита хорошо прослеживается в Ямало-Гыданской фациальной области и соответствует верхней подсвите арангастахской свиты на севере Средней Сибири (Шурыгин, 1978; Сакс и др., 1978), низам кыстатымской свиты, а так же нижнетюменской подсвите.

Леонтьевский горизонт. За стратотипический разрез принята леонтьевская свита, выделенная в скв. Малохетской-10-Р (Байбародских и др., 1968; Булыникова и др., 1970). Свита хорошо прослеживается в Ямало-Гыданской фациальной области и соответствует хорошо охарактеризованной фауной нижней части юронтумусской свиты севера Средней Сибири, является аналогом тюменской свиты в Обь-Газовской СФО (точнее среднетюменской подсвиты). В других фациальных районах Ямало-Гыданской и Лено-Енисейской фациальных областей к леонтьевскому горизонту отнесены леонтьевская свита, нижняя половина нижнеюронтумусской подсвиты, верхи келимярской свиты, верхнекыстатымская подсвита и низы хоронгской свиты.

Малышевский горизонт. В качестве стратотипа имеется в виду малышевская свита, выделенная по скв. Малохетской-10-Р (Байбародских и др., 1968; Булыникова и др., 1970). Свита хорошо прослеживается в Ямало-Гыданской фациальной области и соответствует верхней части юронтумусской и чекуровской свите севера Средней Сибири, а так же нижней части верхнетюменской подсвиты. Стратиграфический диапазон подразделения охватывает, в основном, верхи верхнего байоса - низы верхнего бата. Кроме некоторых районов на севере Западной Сибири, где, вероятно, составляет верхи нижнего бата – низы верхнего бата.

Малышевская свита сложена морскими, прибрежно- и мелководно-морскими, продельтовыми серыми, коричневато- и светло-серыми мелкозернистыми песчаниками, серыми алевролитами с прослоями темно-серых аргиллитов, флишоидными пачками, иногда со звездчатыми образованиями антраконита. Мощность свиты в зонах ее распространения достигает 200-700 м.

Васюганский горизонт. В качестве стратотипа принята васюганская свита, выделенная по скв. Нововасюганской-1-Р (инт. 2772 - 2702 м) (Шерихора, 1961; Стратиграфо-палеонтологическая основа..., 1972; и др.). Свита делится на две подсвиты, которые существенно отличаются литологическим составом пород: нижняя - глинистая и верхняя - преимущественно песчаная. Нижняя граница васюганской свиты проводится в верхах верхнего бата, а верхняя граница помещена в верхи верхнего оксфорда, таким образом, васюганский горизонт рассматривается в объеме верхов верхнего бата-нижней половины верхнего оксфорда [Шурыгин Б.Н. и др., 2000].

Вогулкинская толща развита на крупных валах и высокоамплитудных поднятиях и сложена песчано-алевролитовыми породами с обломками органогенно-обломочных известняков - конгломератами, гравелитами и песчаниками с прослоями алевролитов (нижняя часть), глауконитов и органогенно-обломочных известняков с прослоями глин. Мощность вогулкинской толщи достигает 70 м. Вогулкинские песчаники по простиранию замещают аргиллиты абалакской свиты, а местами отмечено их переслаивание. В западных районах провинции песчаники свиты продуктивны (пласты песчаника группы П, характерно, что нижний пласт ПЗ соответствует пласту Ю20, т.е. пахомовской пачке).

Георгиевский горизонт. В качестве стратотипа принята георгиевская свита, выделенная по скв. Большереченской-1-Р в интервале глубин 2547-2533 м (Решения..., 1969; Стратиграфо-палеонтологическая основа..., 1972). Горизонт характеризуется крайне изменчивой мощностью от 1-3 м до 10-60 м и более, в целом - от 0 до 80 м [Шурыгин Б.Н. и др., 2000].

Меловая система

Меловые отложения имеют повсеместное распространение на территории Западной Сибири, на шельфе Карского моря представлены в объеме двух отделов. Разрез мела изучен морскими поисковыми скважинами на Ленинградской и Русановской площадях (не на всю стратиграфическую

полноту), многочисленными скважинами на п-ове Ямал. Мощность меловых отложений достигает 2000-3500 м.

На акватории Карского моря меловая часть разреза осадочного чехла аналогична таковому на п-ове Ямал, где в составе меловых отложений выделяются (снизу вверх): ахская (берриас – нижний готерив); танопчинская (нижний готерив–апт); яронгская (нижний – средний альб); марресалинская (средний альб – сеноман), кузнецовская (турон - коньяк), березовская (коньяк – верхний кампан), ганькинская (верхний кампан-маастрихт) свиты.

Нижний отдел

Ахская свита (K1ah) сложена преимущественно глинистыми породами, которые, в основном, согласно перекрывают отложения баженовской свиты или ее аналогов. Аргиллиты, глины аргиллитоподобные темно-серые и серые, содержат прослои и линзы светло-серых и серых алевролитов, редко – мелко- и среднезернистых аркозовых песчаников. Алевролиты и песчаники, неравномерно распределенные по разрезу свиты, формируют отдельные пачки, что позволяет в разных районах выделить от 3 до 6 пачек, как преимущественно глинистого, так и песчаниково-алевролитоглинистого состава (Легенда..., 1999). Общая мощность ахской свиты в регионе Западной Сибири составляет 200-750 м. Стратиграфический диапазон свиты охватывает берриас+валанжин+нижняя и средняя часть готтеривского яруса нижнего мела.

В поисковых скважинах, пробуренных на акватории Карского моря отложения ахской свиты бурением не вскрыты.

Танопчинская свита (K1tn) в целом согласно перекрывает ахскую свиту и стратиграфически соответствует верхам готтеривского – аптскому ярусам нижнего мела. На п-ове Ямал танопчинская свита представляет собой чередование пачек тонкого переслаивания глин, алевролитов и песчаников с пластами алевролитов и песчаников, мощность которых от 0,5 до 50 м. Соотношение этих пород меняется по разрезу свиты. Пласты характеризуются литологической изменчивостью и невыдержанностью по мощности. В целом, в нижней части свиты преобладают глинистые породы, а в верхней части значительнее роль песчаников. В верхней (в основном, аптской) части свиты присутствуют прослои и линзы углей и углистых пород.

На Русановском месторождении в аптской части свиты, выявлено 7 продуктивных пластов песчаников, которые почти равномерно распределены по разрезу. Мощность преимущественно песчаных интервалов разреза меняется от 20 до 140 метров. В кровельной части свиты в песчаниковой пачке залежи газа установлены как на Ленинградском, так и на Русановском месторождениях. Общая мощность танопчинской свиты в Западной Сибири составляет 190-1500 м, мощность отложений свиты на шельфе достигает 1000 м.

Яронгская свита (K1jar) сложена глинами с редкими маломощными прослоями алевролитов и характерных травяно-зеленых глауконитовых глин. Глины зеленовато-серые, темно-серые и светло-серые в разной степени алевролитистые, слоистые и комковатые. Алевролиты зеленовато-серые кварцево-глауконитовые. На Харасавэйской площади в средней части свиты выделяются от одной до нескольких песчано-алевролитовых пачек мощностью 10-15 м.

В составе глин преобладают гидрослюды (45%), либо монтмориллонит (50%). В глинах присутствуют вкрапленность и конкреции пирита, многочисленные органические остатки часто с псевдоморфозами пирита по ним, мелкие сферолиты сидерита, ходы червей. По палеонтологическим остаткам возраст отложений определяется, как ранне-среднеальбский. К песчано-алевролитовым пачкам иногда приурочены залежи углеводородов. Мощность отложений в скважинах (на Харасавэйской, Ленинградской и Русановской площадях) составляет 63-153 м.

Верхний отдел

Марресалинская свита (K1-2mr) сложена неравномерно чередующимися глинами, алевролитами и песчаниками, среди которых преобладают алевролиты, «песчанность» отложений значительно уменьшается к западу от субмеридианальной линии, проходящей от о. Белый на юг вдоль западного побережья п-ова Ямал. Закономерности в распределении по разрезу типов пород не прослеживается. Выделяются отдельные пачки и толщи, которые имеют ограниченное распространение.

Кузнецовская свита (K2kz) характеризуется преимущественно глинистым составом и является региональным маркирующим горизонтом - репером. Ее нижняя граница определяется по

смене песчано-алевритовых отложений марресалинской свиты глинами кузнецовской. Глины темно-серые и серые в разной степени алевритистые. Присутствуют редкие прослои алевролитов, глин с глауконитом, кремнистых и известковистых глин. Отложения содержат органические остатки туронского возраста. Мощность отложений 60-160 м.

Кузнецовская свита выделена в интервале глубин 1098-1035 м скв. Ленинградская-1; 1149-1083 м скв. Ленинградская-2. Породы представлены глинами серыми, хорошо размокающими в воде, содержащими обломки раковин (иногда пиритизированных), углефицированный растительный детрит, мелкие пиритовые жеоды, фораминиферы, зерна глауконита. Встречаются прослои алевролита. Мощность отложений свиты 63 м (скв. Ленинградская-1); 66 м (скв. Ленинградская-2).

Березовская свита (K2br) состоит из двух подсвит, разделенных характерной кремнистой пачкой, завершающей разрез нижней подсвиты. Нижняя подсвита сложена серыми и светло-серыми опоковидными глинами и опоками, а верхняя – глинами серыми и зеленовато-серыми с редкими прослоями опоковидных. В кровле нижней подсвиты, выделяется маломощная (20-30 м) пачка крепких темно-серых и голубовато-серых глинисто-кремнистых пород с радиоляриями, спикулами губок, диатомеями, зернами глауконита, включениями пирита. В основании верхней подсвиты располагается пачка (20 м) темно-серых тонкоотмученных глин с вкрапленностью пирита. Отложения содержат комплексы фораминифер, радиолярий, диатомей, раковины моллюсков. Возраст отложений определяется как коньяк-кампанский. Породы нижней подсвиты охватывают временной интервал коньяк-сантон, а верхней сформировались в кампанское время. Мощность отложений 200-800 м.

Березовская свита установлена в интервале глубин 1035-565 м скв. Ленинградская-1; 1083-593 м скв. Ленинградская-2. Ее нижняя граница условно отнесена к кровле алеврито-глинистой пачки, выше которой отмечается некоторое понижение значений ГК и очень слабое БК, а в шлеме наблюдается преобладание более крепких глин. В свите выделены 2 подсвиты: нижняя и верхняя, разделенные кремнистой пачкой, завершающей нижнюю подсвиту.

Нижняя подсвита (1035-905 м скв. Ленинградская-1; 1083-948 м скв. Ленинградская-2) сложена чередующимися глинами алевритистыми и глинами кремнистыми серыми, зеленовато-серыми, темно-серыми с редкими слоями алевролитов. В глинах распространены радиолярии, глобулы пирита, редкий пиритизированный углефицированный растительный детрит, редкие мелкие ступки пелитоморфного анкерита и кальцита. В верхах нижней подсвиты выделяется кремнистая пачка сложенная кремнистыми и глинисто-кремнистыми породами темно-серыми и голубоватыми. Мощность отложений 130 м (скв. Ленинградская-1); 135 м (скв. Ленинградская-2).

Верхняя подсвита (905-565 м скв. Ленинградская-1; 948-593 м скв. Ленинградская-2) сложена глинами и алевролитами. Глины темно-серые, буровато-серые, слюдистые. Присутствуют глины частично кальцитизированные. Алевролиты кварцевые, слюдистые, содержат пиритизированный растительный детрит и включения пирита. Мощность отложений верхней подсвиты составляет 340 м (скв. Ленинградская-1); 355 м (скв. Ленинградская-2).

Березовская свита выделена в интервале глубин 1166-601 м скв. Русановская-1; 1194-627 м скв. Русановская-2, нижняя подсвита 1166-999 м (скв. Русановская-1); 1194-997 м (скв. Русановская-2). Подсвита сложена преимущественно глинами опоковидными, опоками, с маломощными прослоями алевролитов, глинистых алевролитов. Глина серая, светло-серая, опоковидная, уплотненная темно-серая с буроватым (реже зеленоватым) оттенком в разной степени алевритистая, в сухом состоянии плотная и крепкая с неровным (редко раковистым) изломом. Породы чаще однородная, изредка встречаются мелкие (4-5 мм) тонкие (1-2 мм) горизонтально ориентированные линзочки, обогащенные более грубым песчано-алевритовым материалом (они более светлые). По всему интервалу часто встречаются (рассеянные и в виде скоплений) остатки мелких и крупных раковин пелеципод (обычно плохой сохранности), выполненных светло-коричневым кальцитом. Изредка отмечаются ростры белемнитов, отпечатки пиритизированных водорослей. В небольшом количестве наблюдаются мелкие и крупные зеркала скольжения. Завершает разрез пачка переслаивания аргиллитов и кремней темно-серых и голубовато-серых с радиоляриями, спикулами губок, диатомеями, зернами глауконита, включениями пирита, мощностью около 40 метров. Мощность отложений нижней подсвиты 167 м (скв. Русановская-1); 197 м (скв. Русановская-2).

Верхняя подсвита 999-601 м (скв. Русановская-1); 997-627 м (скв. Русановская-2). Верхняя подсвита сложена преимущественно аргиллитами, глинистыми аргиллитами, с прослоями алевролитов, глинистых алевролитов, редкими прослоями песчаника. Глина уплотненная темно-серая с буроватым (реже зеленоватым) оттенком в разной степени алевритистая. Несколько маломощных прослоев известняка, глинистого известняка. По сравнению с нижней подсвитой увеличивается роль алевритовых прослоев.

В основании верхней подсвиты залегает пачка (20 м) темно-серых тонкоотмученных глин с вкрапленностью пирита. Отложения содержат комплексы фораминифер, радиолярий, диатомей, раковины моллюсков. По находкам фораминифер, возраст отложений определяется как коньяк-кампанский. Мощность отложений верхней подсвиты 398 м (скв. Русановская-1); 370 м (скв. Русановская-2).

Ганькинская свита (K2gn) сложена глинами с редкими прослоями алевролитов и песчаников. Глины буровато- и зеленовато-серые, иногда кремнистые, с зернами глауконита. Возраст отложений определяется как верхний мел (поздний кампан-маастрихт). Мощность отложений 90-160 м.

Ганькинская свита в скважинах на Ленинградской площади вскрыта в интервале глубин 420-565 м в скв.1 и 432-593 в скв.2. Свита выделена (аналогично с Русановской площадью) по положению в разрезе - ее нижняя граница определяется в однородной толще по некоторому изменению характера каротажных диаграмм. Отложения свиты представлены в основном глинами с прослоями алевролитов, редко песчаников. Глины алевритистые коричневатого-, буровато- и зеленовато-серые, иногда тонкослоистые. В глинах отмечаются (до 10%) овальные алевритовые и песчаные зерна зеленого и буровато-зеленого глауконита, присутствует углефицированный растительный детрит, мелкие «сгустки» пелитоморфного сидерита и кальцита. Алевролиты и песчаники светло-серые, кварцевые, содержат зерна зеленого глауконита и мелкие скопления пирита. Возраст свиты условно определяется как маастрихтский. Мощность отложений 145 м (скв. Ленинградская-1); 161 м (скв. Ленинградская-2).

Палеогеновая система

Палеоцен

Талицкая свита (Pg1tl) вскрыта в интервале глубин 420-236 м – скв. Ленинградская-1; 432-253 м – скв. Ленинградская-2. Свита представлена переслаивающимися темно-серыми и зеленовато-серыми глинами алевритистыми и, возможно, опоковидными глинами, светло-серыми алевритами и алевролитами. Встречаются прослои песков и песчаников. Алевролиты и алевриты песчанистые, с базальным глинисто-опаловым цементом, обломки представлены преимущественно кварцем. В алевролитах присутствуют углефицированный детрит, обломки коричневой древесины, обычно замещенной глобулярным пиритом, пиритизированные ходы червей, пиритовые конкреции. Пески преимущественно кварцевые. В них присутствует гравий прозрачного, а также белого кварца, корки гидроокислов железа, обломки янтаря.

Талицкая свита выделена в интервале глубин 469-291 м скв. Русановская-1; 506-353 м скв. Русановская-2. Сложена аргиллитами с прослоями алевролитов и песчаников с редкими линзами и прослоями углей. Завершает разрез свиты маломощный прослой кремней. Аргиллиты темно-серые, черные, оскольчато-обломочные, плитчатые, прочные и средней прочности, слабослюдистые, содержат редкие обломки алевролита, аргиллита, в котором наблюдаются мелкие вкрапленники пирита.

Серовская свита (Pg1sr) вскрыта в интервале глубин 236-151 м – скв. Ленинградская-1; 253-180 м – скв. Ленинградская-2. Нижняя граница свиты условно приурочена к уровню уменьшения значений КС, ГК. Свита сложена опоками, глинами и алевритами. Опоки серые с бурой глинисто-опаловой основной массой, имеющей глобулярную структуру, массивную и линзовидно-слоистую текстуру. В небольшом количестве в опоках присутствуют обломки диатомей, спикул губок, которые иногда замещены пиритом, гидроокислами железа, пелитоморфным кальцитом. Алевролит кварцевый светло-серый. Для серовской свиты принимается позднепалеоценовый возраст, при этом предполагается, что часть разреза серовской свиты, как и более молодые палеогеновые отложения, была размыва в четвертичное время. Мощность отложений 85 м (скв. Ленинградская-1); 73 м (скв. Ленинградская-2).

Серовская свита (Pg1sr) на Русановской площади вскрыта в интервале глубин 291-220 м скв. 1 и 353-287 м скв. 2. Разрез представлен переслаиванием аргиллитов и кремней. Аргиллит серый, темно-серый, содержит мелкие незначительные обломки песчаника, аргиллита, мелкокристаллического пирита, с зернами кварца и изверженных пород. Кремни серые с бурой глинисто-опаловой основной массой. Мощность отложений серовской свиты 71 м (скв. Русановская-1); 66 м (скв. Русановская-2).

Эоцен

Ирбитская свита (Pg2ir) условно выделена в разрезах скважин, пробуренных на Русановской площади. Керном не охарактеризована. Разрез сложен преимущественно глинами с редкими маломощными прослоями аргиллитов. Примерно в средней части интервала вскрыт маломощный прослой алевролитов. Аргиллиты темно-серые, крепкие, оскольчато-обломочные. Алевролиты темно-серые, кварцевые. Свита стратифицирована нижним эоценом (по аналогии с ирбитской свитой среднелюлинворкского подгоризонта, распространенного на восточном склоне Урала и в Западно-Сибирской низменности).

Четвертичная система

Четвертичные отложения широко распространены на акватории Карского моря и вскрыты всеми пробуренными в регионе скважинами, где они с угловым и стратиграфическим несогласием залегают на размытой поверхности палеогена и верхнего мела.

Отложения представлены суглинками, супесями, глинами серыми, редкими прослоями и гнездами зеленовато-серых алевролитов и песков. Возраст отложений не обоснован палеонтологическими остатками и определяется условно. В четвертичных отложениях на Русановской площади встречаются гальки аргиллитов и изверженных пород размером до 3 см.

Отложения на шельфе имеют выдержанную мощность, которая увеличивается в сторону суши, где достигает 230 м. Мощность вскрытых морскими скважинами разрезов составляет 47-70 м.

2.3.3. Тектоника

Исследуемый район находится в пределах акваториальной части Западно-Сибирской плиты. Границами акваториальной части плиты на западе служат орогенные пояса Пай-Хоя и Новой Земли, на востоке - п-ва Ямал, Гыданский и Таймыр. Как современная геоструктура Западно-Сибирская плита выделена в контуре распространения мезозойско-кайнозойского осадочного чехла.

Тектоническое районирование Южно-Карского шельфа

Тектоническое районирование Южно-Карского шельфа выполнено по подошве осадочного чехла (ОГ А) на основе составления листов [ГГК РФ, S-41-43, 2004; R-41, 2008; R-42, 2014]. В юго-западной части шельфа выделяется Припайхойско-Приновоземельская моноклиза. Южно-Карская синеклиза занимает значительную центральную часть шельфа. Ямало-Гыданская мегаседловина занимает прибрежную часть ямальского побережья и значительную часть п-ва Ямал (Рисунок 2.3.1, Рисунок 2.3.2).

Эти три тектонических элемента несут региональный характер.

Южно-Карская синеклиза включает Ноябрьскую и Пухучанско-Белоостровскую зоны прогибов, разделенные Русановско-Скуратовской зоной поднятий. По периферии синеклизы расположены Западно-Карская и Восточно-Карская региональные ступени.

В южной, юго-западной части синеклизы выделена Западно-Карская региональная ступень, граничащая с Приновоземельской моноклиной Припайхойско-Приновоземельской моноклизы. Ступень имеет субмеридиональное простирание и в южной части осложнена Обручевским гемивалом.

Обручевский гемивал вытянут в субмеридиональном направлении на 200 км. Глубина залегания фундамента изменяется от 4 до 5 км. Гемивал хорошо выражен в плане по отражающему горизонту Б (J3); его ось погружается с коленообразным изгибом к северо-западу от 2,2 до 3,4 км. Наиболее четкие очертания гемивала наблюдаются по отражающему горизонту горизонта Г (K2s). Обручевский гемивал осложнен рядом локальных структур, в том числе крупных с признаками газовых залежей: Обручевской, Амдерминской, Западно-Шараповской [ГГК, R-41, 2008].

Русановско-Скуратовская зона поднятий занимает центральную часть синеклизы и по системе сбросов с севера ограничивается Пухучанско-Белоостровкой зоной прогибов. Зона характеризуется как межрифтовое поднятие и обладает пониженными и отрицательными значениями потенциальных полей.

В пределах зоны выделяется ряд крупных антиклинальных поднятий: Русановское, Ленинградское, Скуратовское.

Ноябрьская зона прогибов отделяет Западно-Карскую региональную ступень от Русановско-Скуратовской зоны поднятий.

Пухучанская впадина. Район работ находится в пределах Пухучанской впадины Пухучанско-Белоостровской зоны прогибов. Впадина простирается на 200 км вдоль западного побережья Ямала, ее ширина около 80 км. Кровля верхнеюрско-нижнеберриасских отложений (ОГ Б) в пределах впадины залегает на глубине 3,2-4,4 км.

Ямало-Гыданская мегаседловина. С юго-востока Пухучанская впадина граничит с Южно-Ямальской моноклизой Ямало-Гыданской мегаседловины.

Южно-Ямальская моноклиза занимает прибрежную акваториальную часть и западную часть суши полуострова Ямал. Моноклиза осложнена структурами более мелкого порядка - Неротаяхинским мегапрогибом, Нурминским мегавалом и Юрибейской моноклиной. Моноклиза по аптским и сеноманским отложениям осложнена двумя локальными структурами: Шкиперской и Крузенштерновской.

В пределах Юрибейской моноклинали на суше расположено уникальное газоконденсатное Харасавэйское месторождение.

Внутреннее строение Южно-Карского шельфа

Разновозрастный фундамент северной части Западно-Сибирской плиты имеет блоковое строение. В составе фундамента предполагается чередование палеозойских складчатых комплексов и более древних массивов доверхнерифейских метаморфических образований [ГТК, лист S-41-43, 2004; лист R-41, 2008; лист R-42, 2014].

Сведения о мощности, особенностях строения земной коры и верхней мантии были получены по результатам работ методом преломленных волн (МПВ), проведенных МАГЭ в южной части Карского моря (Нечхаев С.А., 1987 г, Разваляев Д.А., 1989 г., Смирнова Е.Т., 1991 г.). Глубина поверхности Мохоровичича в пределах листа R-42 составляет 32-35 км. Внутрикоровая граница со скоростями $V_T=6,7-7,0$ км/с в гранулит-базитовой части земной коры (граница К) в южной части Южно-Карской синеклизы прослеживается на глубине 21-24 км. Мощность гранулит-базитового слоя составляет 8-14 км.

Поверхность кристаллического фундамента (граница F1) с граничной скоростью $V_T=6,2-6,5$ км/сек в пределах Южно-Карской синеклизы залегает на глубине от 16 до 19 км. Рифейский комплекс распространен непрерывным слоем мощностью до 6-8 км. Его поверхность формирует систему поднятий и прогибов с амплитудой 1-5 км [Рослов Ю.В., Сакулина Т.С., 2006ф].

По морфоструктурным особенностям рельефа и геофизическим характеристикам земной коры в акваториальной части плиты выделяются две главные структурные области: внешняя и внутренняя.

Внешняя область образует пояс тектонических ступеней, сопряженных со складчатыми системами обрамления и частично сохраняющих с ними структурные взаимосвязи. Этой области соответствует область внешнего моноклиального погружения (Припайхойско-Приновоземельская моноклиза) и краевые зоны Южно-Карской синеклизы (Западно-Карская региональная ступень и Рогозинская перемычка).

Мощность земной коры в пределах внешнего пояса в среднем составляет 34-36 км.

Переход от внешней к внутренней области контролируется системами глубинных разломов: сбросов и сбросо-сдвигов со значительной амплитудой вертикального смещения блоков земной коры.

Внутренняя область занимает центральную часть Южно-Карской синеклизы и Ямало-Гыданскую мегаседловину, которым в фундаменте соответствуют Южно-Карский и Ямало-Гыданский блоки. В районе Южно-Карской синеклизы предполагается блок карельской стабилизации (Погребницкий, 1988).

Внутренняя область Южно-Карской синеклизы представлена системой сопряженных грабенообразных прогибов и поднятий северо-восточного и северо-западного простирания. Поверхность домезозойского фундамента сильно дифференцирована.

В пределах поднятий мощность земной коры увеличена, граничные скорости поверхности фундамента имеют повышенные значения (6,0-6,3 км/с). На сводах приподнятых блоков внутренней области, вероятнее всего, верхнепалеозойские образования отсутствуют [ГГК, лист S-41-43, 2004].

Во внутренней области находится мантийный свод размерами до 500 км и средним уровнем залегания поверхности Мохоровичича около 30 км. Этот крупный диапир имеет сложную форму и разделяется на ряд поднятий и прогибов. В составе фундамента синеклизы выделяются западная и восточная системы прогибов, разделенные областью межрифтовых поднятий – Русановско-Скуратовской зоной поднятий.

Минимальные значения мощности (30-26 км) наблюдаются в зонах грабен-рифтовых прогибов: Ноябрьского и Пухучанско-Белоостровского. Межрифтовые поднятия (Русановско-Скуратовское и Малыгинско-Преображенское) отличаются увеличенной (32-34 км) мощностью земной коры.

На суше породы, слагающие фундамент, вскрыты на Новопортовском месторождении (южная часть Ямала) и о. Свердруп. На о. Свердруп фундамент сложен позднепротерозойскими филлитами. В районе Новопортовского месторождения фундамент представлен палеозойскими складчатыми палеозойскими образованиями с преобладанием доломитов, мергелей, известняков и глинисто-карбонатных сланцев; в ядрах антиклиналей выступают докембрийские метаморфические породы. Восточная система рифтовых прогибов включает Пухучанскую впадину и Белоостровский прогиб.

Внутренняя тектоническая область в рамках листа R-42 представлена юго-восточным замыканием Пухучанской впадины с глубинами домезозойского основания 10-11 км. Характер волнового поля под триасовыми комплексами во впадине не позволяет с уверенностью определить, на каком субстрате они залегают. Поэтому на геологическом разрезе предположительно показаны нерасчлененные палеозойские образования.

Однако нельзя полностью исключить, что триасовые бассейны внутренней области наследуют пермские молассовые прогибы [ГГК, лист R-42, 2014].

Образование Южно-Карской синеклизы специалистами трактуется неоднозначно. Вероятно, это рифтогенная впадина, образованная аналогично рифтам Западной Сибири в результате растяжения континентальной коры (Э.В. Шипилов, Тарасов Г.А., 1998). Другими специалистами синеклиза представляется как остаточный бассейн - реликт палеоазиатского (Н.А. Богданов, В.Е. Хаин, 1998) или позднепалеозойско-мезозойского Обского океана (С.В. Аплонов, 1987; В.Б. Гусев, 1975).

Формирование тектонических элементов внутренней области происходило в результате растяжения уже сложившегося к этому времени аккреционного комплекса континентальной коры. Консолидированный герцинским тектогенезом мегаблок основания, по-видимому, объединил как массивы внутренней области, так и блоки внешнего пояса, спаяв фрагменты жестких древних блоков и замкнувшихся палеозойских бассейнов. По всей видимости, ослабленные шовные зоны между блоками внешних тектонических ступеней и внутренней области определили заложение позднепермско (?) - раннетриасовых грабен-рифтовых систем [Сорокин А.Л. «Ландшафты шельфа Кольского полуострова: геолого-геоморфологические основы формирования», 1987].

Белоостровский прогиб наращивает рифтовую систему, охватывая северо-западную часть п-ова Ямал и о. Белый. Глубины залегания фундамента в прогибе составляют 7 км. В поперечном сечении прогиб имеет асимметричное строение: его восточный борт более крутой и приурочен к крупному разлому северо-восточного простирания, который разделяет Южно-Карский и Ямало-Гыданский блоки.

Южная часть прогиба сегментирована сдвигами, в основном с левосторонними смещениями по разломам.

Осадочный чехол. В разрезе осадочного чехла севера Западно-Сибирской плиты выделяются три структурно-формационных комплекса: синрифтовый (тафрогенный) преимущественно триасовый, плитный юрско-палеогеновый и плиоцен-четвертичный.

Мощность осадочного чехла в пределах синеклизы по данным МОВ ОГТ составляет 10-12 км в зонах прогибов, уменьшаясь до 6-8 км над приподнятыми блоками фундамента.

Синрифтовый (тафрогенный) комплекс развит преимущественно во впадинах внутренней области Южно-Карской синеклизы. Вверху комплекс ограничен отражающим горизонтом Ia, приуроченным к кровле верхнетриасовых отложений.

Нижняя часть комплекса представлена пермско(?)-нижнетриасовыми образованиями, заполняющими грабены. На склонах межрифтовых поднятий эти отложения выклиниваются. При бурении сверхглубокой скважины СГ-6, заложенной на юге п-ва Ямал (в 80 км от г. Новый Уренгой) вскрыты вулканогенно-осадочные и терригенные отложения среднего-верхнего триаса.

Вулканогенно-осадочные породы объединены в туринскую серию, распространенную в западных и центральных районах Западной Сибири. Мощность свиты составляет 800-2700 м. Терригенные отложения (аргиллиты, алевролиты, песчаники, туффиты) того же возраста объединены в тампейскую серию, распространенную в восточных, северо-восточных и южных областях плиты. Мощность свиты на севере плиты достигает 6 км.

По другим данным скважиной СГ-6 вскрыты пермско-триасовые вулканогенные образования, в которых выделены аймальская, коротчаевская и хадырьяхинская свиты. Мощность вскрытой части вулканогенной толщи по скважине составила 878 м.

Триасовый комплекс Южно-Карской синеклизы в нижней части, вероятно, также представлен вулканогенно-осадочными преимущественно континентальными образованиями (аналогами туринской серии). В верхней части комплекс представлен лагунными, озерными, аллювиальными, дельтовыми, прибрежно-морскими терригенными глинисто-алеврито-песчаными формациями, аналогами тампейской серии, характеризующими стадию заполнения рифтовых впадин.

Средне-верхнетриасовые толщи залегают плащеобразно, облекая приподнятые блоки фундамента. Средне-верхнетриасовый подкомплекс отложений можно рассматривать как переходный от собственно рифтового к плитному. В зонах межрифтовых поднятий мощность триасовых отложений уменьшается, триас представлен только верхним отделом.

Максимальная мощность синрифтового комплекса (до 6-7 км) приурочена к западному приразломному борту Ноябрьской зоны прогибов. В Пухучанско-Белоостровской зоне прогибов мощность комплекса составляет 3-4 км. Региональное уменьшение мощности триасовых образований наблюдается в северо-восточном направлении (Шипилов Э.В., Тарасов Г.А., 1998).

Юрско-палеогеновый комплекс. Строение комплекса, его состав изучен сейсморазведочными работами, а также поисково-разведочным бурением на севере п-ва Ямал и в акваториальной части Карского моря.

Юрско-нижнеберриасские образования, слагающие нижнюю часть плитного чехла, распространены почти на всей площади Южно-Карской синеклизы, выклиниваясь только на периферии Приновоземельской моноклинали.

Максимальная мощность юрско-нижнеберриасских отложений (до 2,5 км) установлена в Пухучанской впадине. Юрские отложения в депрессионной части синеклизы залегают на верхнетриасовых конформно, без видимого углового несогласия. Этот факт свидетельствует о том, что внутренняя область Южно-Карской синеклизы практически не была затронута раннекимерийскими дислокациями [ГГК, лист R-42, 2014].

В западной части южно-карского шельфа ниже-среднеюрские отложения последовательно выклиниваются, налегая на поверхность складчатого основания. Верхнеюрско-нижнеберриасские отложения выклиниваются или выходят на поверхность дочетвертичного среза в узкой полосе вдоль разломно-флексурной границы Южно-Карского осадочного бассейна с Пайхойско-Новоземельским орогеном.

Нижнемеловой подкомплекс чехла, ограниченный в подошве и кровле опорными горизонтами Б и М', в центральной части Южно-Карской синеклизы подразделяется на две толщи, которым соответствуют ахская и танопчинская свиты. Нижняя толща (верхний берриас – нижний

готерив) сложена клиноформными дельтовыми образованиями и характеризует стадию заполнения некомпенсированной впадины; мощность ее составляет 400-600 м.

Прибрежно-морские и континентальные угленосные отложения верхней толщи (поздний готерив – апт) формируют полого залегающий покров мощностью 1.0-1.7 км, который в значительной степени компенсирует прогибы и нивелирует структурный план бассейна.

Распределение мощности нижнемеловых отложений в Южно-Карской синеклизе показывает, что доминирующей областью прогибания и осадконакопления в это время оставалась Пухучанская впадина. Темпы погружения Русановско-Скуратовской зоны поднятий были значительно меньше, чем в окружающих прогибах. По поверхности горизонта М' в пределах Русановского, Ленинградского, Нярмейского поднятий, локализуются крупные многокупольные структуры.

Альб-сеноманский подкомплекс, ограниченный опорными горизонтами М' (в подошве) и Г (в кровле), представлен в основном мелководными и континентальными образованиями, которым соответствуют яронгская и марресалинская свиты.

По кровле сеноманских отложений Южно-Карская синеклиза представляет собой единую впадину со смещенным к северо-западу депоцентром. Область максимального погружения охватывает Ноябрьскую зону, достигая глубины 1.6 км. В южной части Русановско-Скуратовской зоны поднятий по отражающему горизонту Г выделяются крупные локальные антиклинальные структуры. На севере синеклизы площадь и амплитуда локальных структур существенно меньше.

Вышележащие образования плитного чехла включают турон-сантонский, кампан-датский подкомплексы (кузнецкая и березовская свиты) и толщи палеогена - раннего неогена общей мощностью до 1.5 км. В разрезе, сформировавшемся в преимущественно морских условиях, доминируют глины.

Региональными исследованиями в мелководной зоне приямальной части южно-карского шельфа выделяется большое количество дизъюнктивных нарушений, особенно в районе Сеяхинского прогиба и в Байдарацкой губе. Нарушения интерпретируются как разломы со смещениями и прослеживаются через весь осадочный чехол (ФГУП ВНИИО, Жолондз А.С., 2016).

2.3.4. Рельеф дна

Рельеф дна Карского моря неровный: наряду с мелководными районами существуют относительно глубоководные участки с глубинами до нескольких сотен метров (Рисунок 1.1). На большей части шельфа преобладают глубины до 100 м, около 40% площади дна имеют глубины менее 50 м. Наиболее мелководны южная и восточная части моря, наибольшие глубины находятся на западе и северо-западе Карского моря. Вдоль побережья Новой Земли протягивается Восточно-Новоземельский желоб с глубинами 200-400 м в северной части моря расположены субмеридионально вытянутые желоба Воронина, где глубины достигают 420 метров, и Святой Анны, где максимальная глубина 620 метров. На юго-западе и северо-востоке дно пересекают многочисленные небольшие углубления, разделенные порогами. В центральной части Карского моря рельеф дна ровный.

Береговая линия Карского моря сложна и извилиста. Восточные берега Новой Земли изрезаны многочисленными фьордами. Значительно расчленено материковое побережье, где глубоко в сушу вдаются Байдарацкая и Обская губы, между которыми далеко в море выступает полуостров Ямал (Рисунок 2.6).

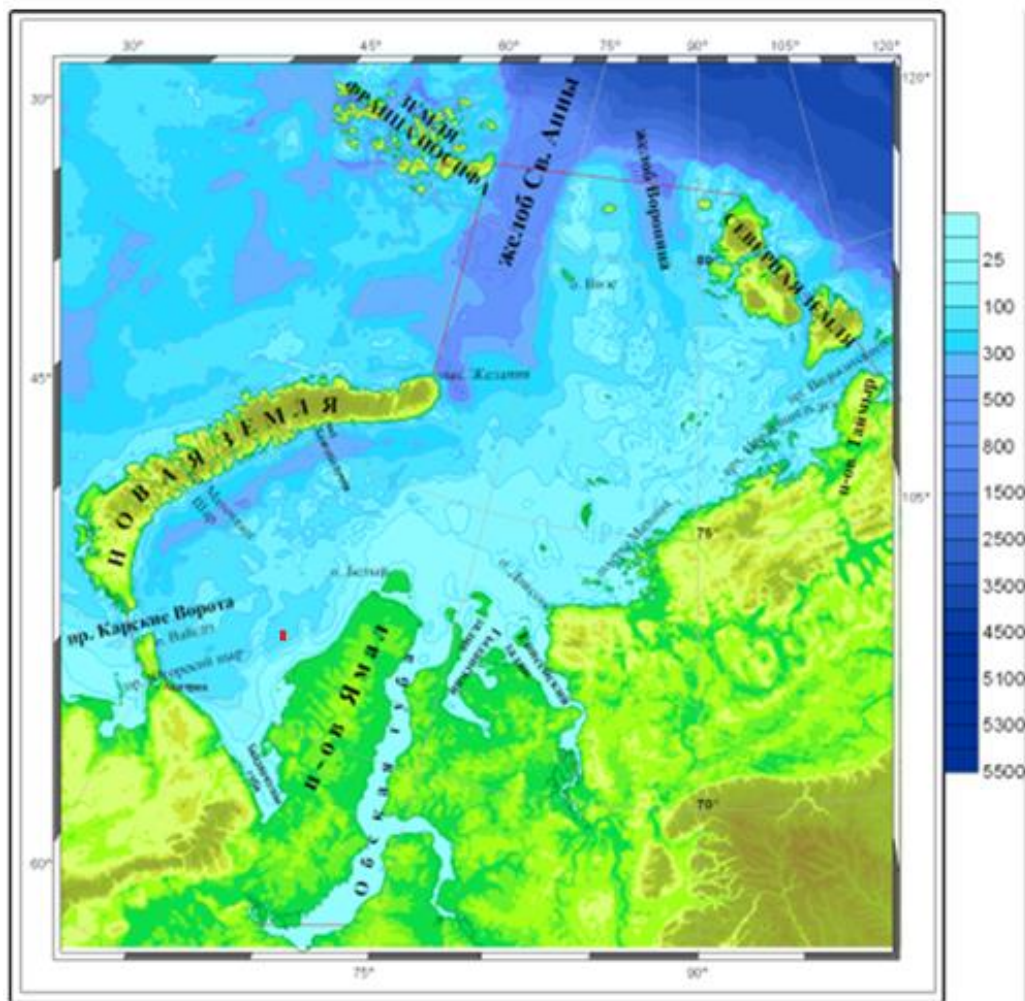


Рисунок 2.6 - Рельеф дна Карского моря (красным цветом – район работ)

Дно Карского моря имеет уклоны от берега в сторону моря: к северу от побережья от о-ва Белый до о-ва Диксон и к западу от п-ва Ямал. Самое большое мелководье с малыми уклонами дна и глубинами до 50 м располагается в северо-восточной части акватории, ширина его примерно 300 км. В прибрежной зоне преобладают отмели с глубинами от 5 до 15 м. Большое количество островов располагаются на самой отмели и ее мористой границе.

Вдоль Ямальского берега располагается мелководье с относительно большими уклонами дна вблизи берега. Изобата 10 м проходит вдоль Югорского берега на удалении всего 1-3 км, а вдоль Ямальского берега на удалении 3-7 км. Глубины менее 50 м распространены в основном до 100 км. К северо-востоку от о-ва Вайгач при общей глубине около 100 м располагаются несколько небольших углублений примерно до 200 м. Большие глубины около 400 м располагаются вблизи м. Желания.

Вдоль восточного побережья Новой Земли до глубин 150-200 м простирается зона прибрежного шельфа, представляющая собой цокольную наклонную равнину, расчлененную долинами с глубиной вреза 30-50 м. Углы склонов, обращенных к Восточно-Новоземельскому желобу, изменяются от 30° до 3° .

2.3.5. Геокриологические условия

Район исследований расположен в пределах перигляциального шельфа, территория которого во время максимума последнего оледенения была осушена и испытала глубокое промерзание. Относительно величины снижения уровня моря в позднем вюрме нет единого мнения, однако наиболее вероятно, что он опускался на 100-140 м ниже современного. Это означает, что в мерзлое состояние были переведены породы, распространенные не только на суше, но и в полосе современного шельфа от берега до изобат с соответствующими отметками. В ходе

последовавшей голоценовой трансгрессии сформировавшаяся толща многолетнемерзлых пород подверглась деградации, причем оттаивание происходило как сверху, за счет отепляющего воздействия атлантических вод, так и снизу - вследствие глубинного теплового потока. Очевидно, наиболее быстро таяние мерзлых грунтов происходило на раннем этапе затопления (в мелководных условиях). Затем, с увеличением глубины трансгрессирующего моря, интенсивность деградации ММП сверху снизилась вследствие понижения температуры придонной воды.

Если глубокое промерзание осадочной толщи на изучаемом шельфе (как минимум на 400-500 м) во время максимальной стадии последнего оледенения не вызывает сомнений, то вопрос о степени последующей деградации ММП остается дискуссионным. Это объясняется, прежде всего, крайне ограниченным объемом фактических данных, прежде всего – малым количеством морских скважин, особенно пробуренных вдали от берегов, на глубинах моря более 30-40 м (Рисунок 2.7).

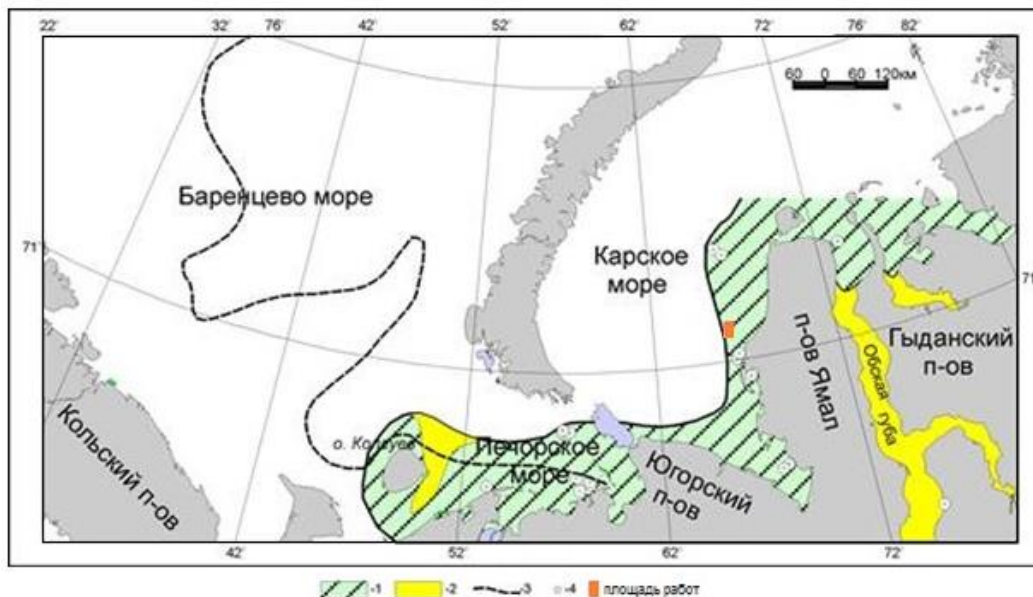


Рисунок 2.7 - Распространение многолетнемерзлых пород на шельфе Печорского и Карского морей [Рокос С.И., 2011г.]

1- область островного распространения многолетнемерзлых образований, 2- таликовые зоны, 3- нулевая изотерма придонных температур морской воды, 4- скважины, вскрывшие мерзлые льдистые грунты

В пределах этой области были установлены островные массивы, представленные льдистыми дисперсными грунтами (в т.ч. и ледогрунтом). Данные отложения были вскрыты рядом скважин при изыскательских работах, проводимых ОАО «АМИГЭ» на площадях Харасавэйского, Русановского, и Крузенштернского месторождений, Байдарацкой губы, а также в пределах Няремейского ЛУ в 2015 г (Рисунок 2.8).

На Харасавэйском мелководье, данные по которому обобщены в работах Н.Ф. Григорьева (1987) и В.П. Мельникова и В.И. Спесивцева (1995), выделяется несколько областей, отличающихся с геокриологической точки зрения: аккумулятивные образования преимущественно песчаных пляжей, кос и баров; участки побережья вблизи стабильных берегов; участки побережья вблизи берегов, подвергающихся термоабразии.

Глубоководные мерзлые породы описаны в скважинах 253 и 254, пробуренных на участке Русановского месторождения при глубине моря 114 м. Наиболее интересной её особенностью является вскрытие льдонасыщенных пород мощностью более 10 м на столь больших глубинах шельфа.

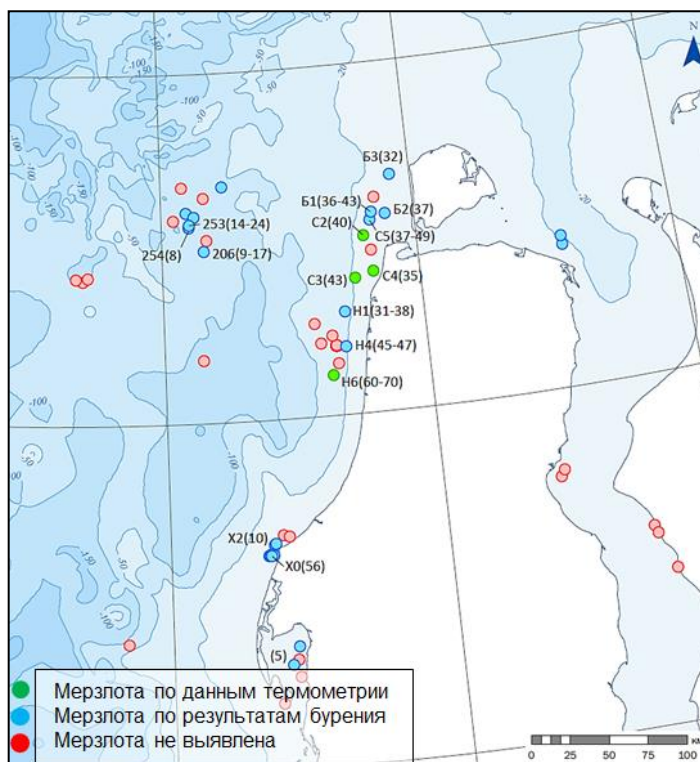


Рисунок 2.8 - Карта фактического материала результатов вскрытия мерзлых грунтов по результатам инженерно-геологического бурения на Ямальском шельфе Карского моря

Верхняя часть разреза представлена переслаивающейся пачкой супесей, суглинков и песков, находящихся в охлаждённом состоянии при температуре -1.6°C . В интервале глубин 13.5-19 м вскрыто ледяное тело, состоящее из слоёв чистого пресного льда и слоёв мёрзлого суглинка, подстилающееся суглинком с мощными вертикальными ледяными шлирами общей мощностью 4.7 м. Ниже аналогичный суглинок, но с массивной криогенной текстурой, прослеживается ещё на 8.8 м, а ниже в скважине до глубины 50 м вскрыты тугопластичные глины, супеси и суглинки без видимых включений льда.

В скважине 253 в интервале 13.5-32.5 м вскрыты достоверно мёрзлые породы общей мощностью 19 м, а ниже – ещё 17.5 м предположительно пластично-мёрзлых пород. В скважине 254 сходные, но менее льдистые глины и суглинки (без прослоев чистого льда) вскрыты в интервале 8.4-18.5 м (мощность 10.1 м), т.е. ещё ближе к поверхности. Судя по всему, отложения представляют собой толщу ледово- или ледниково-морских отложений, но могут являться и фрагментом изначально-мёрзлой морены, сформированной в первой половине позднего неоплейстоцена. Сохранение в субмаринных условиях описанной пачки мёрзлых отложений и льдов может объясняться совокупностью нескольких причин. С одной стороны, их сохранение вблизи поверхности дна возможно только при быстром затоплении мёрзлых толщ и переходе температуры донных осадков в отрицательные значения. Это как раз характерно для относительно глубоководных участков шельфа, где скорости трансгрессии на начальных этапах были велики. С другой стороны, в условиях охлаждённой криолитозоны уничтожение мёрзлых пород возможно сверху только за счёт соленосной деградации, которая при высокой льдистости отложений и присутствии прослоев чистого льда протекает весьма медленно.

Таким образом, имеющиеся фактические данные, приведенные выше, и теоретические представления позволяют предполагать, что в настоящее время на шельфе Карского моря толща мёрзлых пород имеет островное распространение и находится в деградирующем состоянии. Однако характер распространения мерзлых пород остаётся до настоящего времени совершенно не исследованным.

Температура грунтов до глубины 4.0 м по данным, полученным путем измерения в керне станций пробоботбора на площадке Северо-Харасавэйская-1 в период с 14 по 28 октября 2019 г, изменялась по разрезу без видимого градиента в пределах $+0.1^{\circ}\text{C} \div -0.4^{\circ}\text{C}$. Температурные замеры

в керне станций производились электронным термометром ТЦ-1У «Интерприбор», Россия. Замерялась температура забоя и поверхности в керноприемной трубе, до извлечения керна.

Наиболее низкая температура была зафиксирована на глубине 3.8 м от поверхности дна, где она составила -0.4°C (Ст. №56; 18.10.2019). В интервале глубин 3.1-4.0 м температура грунта изменялась от -0.1°C до -0.4°C , при среднем значении -0.3°C . Температура грунта на поверхности дна (интервал 0.0-0.1 м), в это же время изменялась от $+0.1^{\circ}\text{C}$ до -0.3°C , при среднем значении -0.2°C . Исходя из вышеизложенного, грунты в районе работ, залегающие с поверхности дна до глубины 4.0 м, можно классифицировать как охлажденные (ГОСТ 25100-2011, табл. Б.28).

2.3.6. Сейсмологические условия

Район работ расположен в пределах Западно-Сибирской плиты, являющейся довольно спокойным, в плане тектонической активности, регионом. Сейсмические свойства осадочной толщи района работ определяются повсеместным развитием довольно значительной по мощности толщи динамически неустойчивых грунтов (в т.ч. илов). В соответствии со СП 14.13330.2018, изученный с помощью пробоотбора интервал грунтовой толщи относится к III категории по своим сейсмическим свойствам (Таблица 1, СП 14.13330.2018).

На картах общего сейсмического районирования (ОСР) Российской Федерации побережье, примыкающее к району работ, расположено в пределах зоны с ожидаемой интенсивностью землетрясений по категориям А, В и С – 5 баллов по шкале MSK-64. Оценка сейсмической опасности представлена в таблице ниже (Таблица).

Таблица 2.28 - Оценка сейсмичности района работ

Фактор	Категория		
	А	В	С
Интенсивность возможных землетрясений по шкале MSK-64 для средних грунтовых условий (категория III по Таблице 1 СП 14.13330.2011), баллы	5	5	5
Сила возможных землетрясений по шкале Рихтера, M^*	4.2	4.2	4.2
Вероятность превышения в течение 50 лет	10%	5%	1%
Вероятность непревышения в течение 50 лет	90%	95%	99%
Повторяемость один раз в (число) лет	500	1 000	5 000
Категория грунтов по Таблице 1 СП 14.13330.2011	III		

* пересчет баллов по шкале MSK-64 в магнитуды выполнено по известной эмпирической формуле: $M = 0,6 \cdot I_0 + 1,2$, где M - магнитуда, I_0 - баллы шкалы MSK-64.

На всех картах ОСР район отнесен к неопасной асейсмичной 5-ти бальной зоне интенсивности потенциальных землетрясений. При этом необходимо учитывать возможное разжижение широко развитых в районе работ, динамически неустойчивых грунтов III-й категории.

2.3.7. Опасные геологические процессы

В пределах площади исследований выделяются следующие потенциально опасные или неблагоприятные для производства бурения элементы геологического разреза:

- Палеоврезы;
- Области распространения предположительно мерзлых грунтов;
- Интервалы повышенного газонасыщения;
- Посткриогенные деформации верхней части разреза;
- Разрывные нарушения.

Технология ранжирования геологических опасностей по степени риска

Каждый из выявленных типов геологических опасностей должен учитываться при составлении плана бурения, так как обладает тем или иным потенциалом риска. Игнорирование или недоучет опасностей при установке буровой платформы или во время проходки скважины может привести к негативным последствиям для проекта, включая дополнительные затраты времени и средств.

За основу системы ранжирования выделенных аномалий по рискам были взяты количественные оценки компании FugroJason, принципиально отражающие масштабы временных

и финансовых затрат в проекте бурения в случае наступления риска данной степени во время строительства скважины.

Таблица 2.29 - Ранжирование аномалий по степени потенциального риска

№	Степень потенциального риска	% от общей стоимости и временных затрат проекта в случае неучета аномалий данной степени риска*
<i>I</i>	<i>Высокая</i>	10-100 %
<i>II</i>	<i>Средняя</i>	4-10 %
<i>III</i>	<i>Низкая</i>	< 4 %

При ранжировании аномалий по данным степеням риска учитывалась их природа, глубина залегания, и, как следствие этих двух факторов, возможные осложнения при бурении.

На площади работ установлены аномалии, относимые к категориям низкой и средней степени риска при бурении.

«СРЕДНЯЯ» степень риска

Палеоврезы.

Возможные осложнения при бурении: Проход бурильной колонной через разуплотненные отложения палеоврезов может сопровождаться «вывалами» породы и загрязнением ствола скважины. Возможно излишнее поглощение бурового раствора. Пониженная несущая способность грунта.

- Предположительно линзы мерзлых грунтов в палеоврезах.

Возможные осложнения при бурении: Изменение температурного режима промывочной жидкости, прихваты бура.

- Участки повышенной газонасыщенности отложений, выделяемые как аномалии «яркое пятно».

Возможные осложнения при бурении: Пониженная несущая способность грунта. Возможны прорывы к поверхности дна, образование суффозиозных воронок

«НИЗКАЯ» степень риска

- Области посткриогенных деформаций

Возможные осложнения при бурении: Разуплотнение осадков в верхней части разреза, повышенное поглощение бурового раствора.

- Разрывные нарушения.

Возможные осложнения при бурении: Локальное изменение прочностных свойств.

Сводная карта рисков

В результате анализа геофизических данных Северо-Харасавейской площади и картирования всех потенциально опасных для бурения объектов была построена сводная карта опасных геологических процессов (Рисунок). Геологические опасности занимают более 85% площади изысканий. Их степень риска оценивается как средняя и низкая.

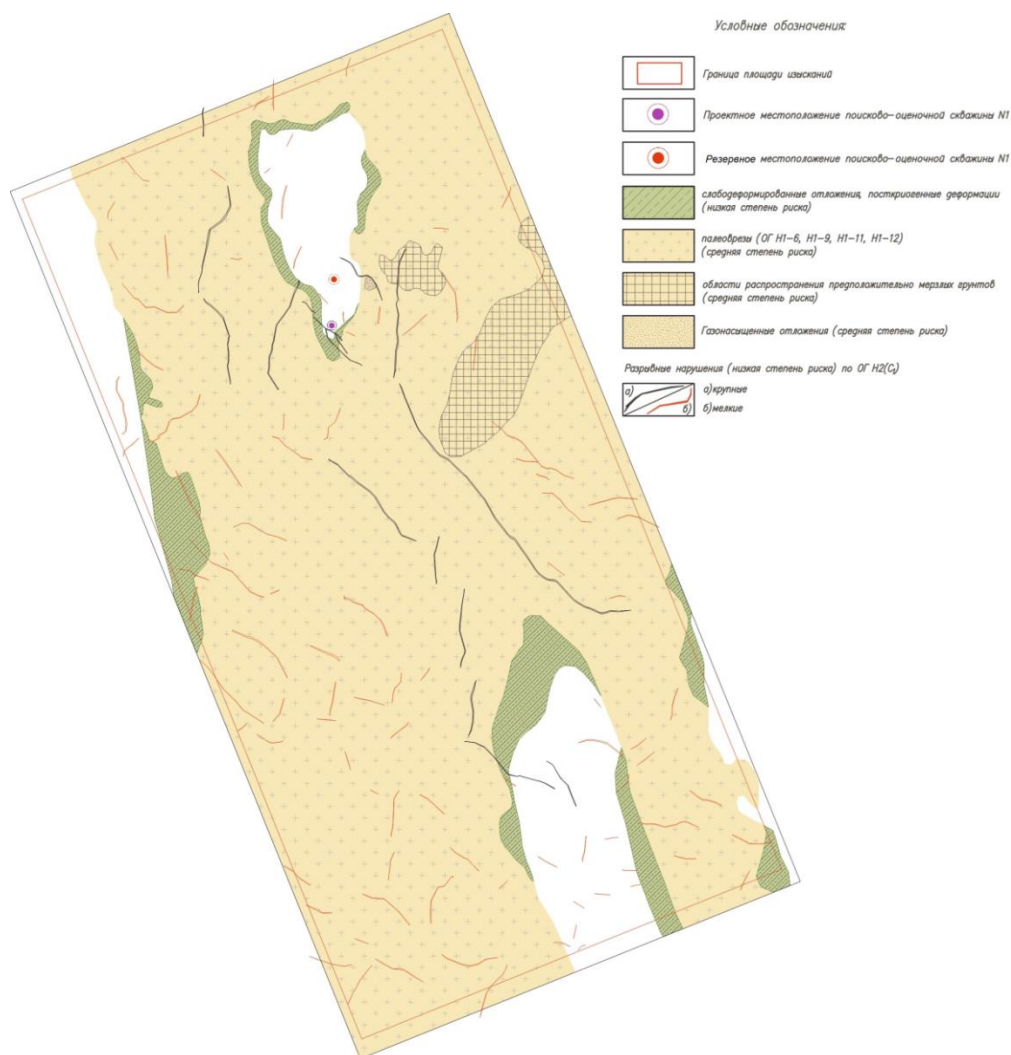


Рисунок 2.9 - Сводная карта опасных геологических процессов

2.4. Морская биота

2.4.1. Планктонные сообщества

Бактериопланктон

Важными показателями трофического статуса и экологической обстановки морских водоемов являются количественные характеристики бактериопланктона и интенсивность его функционирования. В связи с возможностью негативного воздействия при проведении поисково-оценочных буровых работ, разработки месторождений, прокладки трубопроводов и прочих промышленных процессов, особое значение приобретают систематические наблюдения, на базе которых может строиться прогноз состояния морской среды. Именно микроорганизмы в различных слоях водоема определяют интенсивность регенерации и круговорота биогенных элементов, а также играют ведущую роль в процессах биологической ремедиации водоемов от загрязняющих веществ, в том числе, нефтепродуктов.

Микробные популяции играют исключительно важную роль в процессах круговорота веществ и энергии в водоемах. Это определено их способностью разрушать практически все классы органических веществ не только природного, но и антропогенного происхождения. Предполагается, что значительная часть органического вещества усваивается бактериями, затем через гетеротрофные беспозвоночные организмы включается в классическую пищевую сеть (Azam et al., 1983; Ducklow, 1999). В морских экосистемах за счет деструкционной деятельности бактерий утилизируется 60-80% энергии органического вещества (Сорокин, 1987). Особенно важную роль деятельность микроорганизмов играет в полярных экосистемах, где в течение

полугода свет является лимитирующим фактором в развитии фитопланктона (Мишустина и др., 1997; Байтаз, 1998). Карское море является примером вышеописанной экосистемы.

Юго-западная часть Карского моря мало подвержена влиянию речного стока, поверхностные воды опресняются лишь летом при таянии морского льда. Благодаря распреснению формируется бедный биогенными элементами верхний слой теплой воды, распространяющийся до глубин 10-20 м, а в районе внутреннего шельфа достигающий и 30 м (Зацепин, 2010а). Глубже, под резким термоклином, располагается прослойка более холодной, перенасыщенной кислородом и бедной биогенными элементами воды. На глубинах 60-100 м располагаются более теплые воды, вероятно баренцевоморского происхождения (Зацепин, 2010б). Придонная вода имеет отрицательные температуры. Направленное на северо-восток Ямальское течение проходит вдоль западного берега п-ова Ямал над склоном, разделяющим внутренний (глубины 18-20 м) и срединный (глубины 100-120 м) шельф. Ширина зоны течения – порядка 30 км, его ядро течения находится на глубине около 10 м. (Зацепин, 2010б).

Фондовые данные для определения обилия и продукционных характеристик бактериопланктона в районе Северо-Харасавэйского лицензионного участка собраны в сентябре 2007 г., сентябре 2013 г., а также в августе 2015 г., октябре 2016 г. и сентябре 2017 г.

В сентябре 2007 г. распределение бактериальной численности в районе Северо-Харасавэйского лицензионного участка было крайне неоднородно. Обилие бактерий в прибрежных водах достигало максимальных значений (788 тыс. кл./мл), на порядок превышающих наблюдавшиеся в открытом море. Однако уже в области Ямальского течения этот показатель снижался до 80 ± 9 тыс. кл./мл, а над срединным шельфом составлял всего 31 ± 7 тыс. кл./мл (Романова, 2012).

Распределение численности по вертикали также было неоднородным. На прибрежной мелководной станции столб воды был хорошо перемешан и обилие бактерий на разных горизонтах достоверно не различалось. В области влияния приливно-отливных течений концентрация бактериопланктона на внутреннем шельфе увеличивалась в нижнем 10-метровом слое придонной воды практически в два раза (от 69 ± 24 до 130 ± 11 тыс. кл./мл) (Буренков, 2010). По мере удаления от берега максимальных значений достигала численность бактерий в верхнем перемешанном слое глубиной 20-30 м (88 ± 16 тыс. кл./мл). В нижележащих слоях обилие микроорганизмов уменьшалось почти в четыре раза (20 ± 8 тыс. кл./мл), причем его значения в слоях воды разного происхождения достоверно не различались. Размерный состав бактериопланктона варьировал в достаточно широких пределах: от 0.01 до 0.14 мкм³. Средний размер клеток составлял 0.07 мкм³ (Романова, 2012).

Морфологическая структура бактериопланктона в районе Северо-Харасавэйского лицензионного участка осенью 2007 г. была малоизменчива: средняя доля палочковидных клеток во всех слоях составляла от 3 до 15 %. Вертикальное распределение биомассы бактериопланктона повторяло изменения численности микроорганизмов. На внутреннем шельфе в области влияния приливно-отливных течений максимальные значения наблюдались в придонных горизонтах. На акватории, наоборот, наиболее высокие значения биомассы были отмечены в поверхностном слое 3.9 ± 1 мгС/м³, тогда как в нижележащих слоях воды значения этого параметра были более чем в 3 раза ниже и достоверно не различались. Максимальные значения биомассы были отмечены на прибрежной мелководной станции: 34.4 мгС/м³. Западнее, на внутреннем шельфе и в области склона ее значения снижались на порядок (3.3 ± 0.7 мгС/м³), а над срединным шельфом падали еще в два раза, составляя в среднем 1.3 ± 0.4 мгС/м³.

В августе 2013 года обилие бактериопланктона в районе Северо-Харасавэйского лицензионного участка было существенно выше значений, наблюдавшихся в середине сентября в предыдущие годы, составляя в среднем 480 тыс. кл./мл (Мицкевич, 1994; Сажин, 2007). Увеличение численности бактериопланктона более чем в два раза (до 1179 тыс. кл./мл), и уменьшение размеров клеток до 0.04 мкм³ на северо-востоке рассматриваемой области по всей видимости отражало влияние речного стока. Таким образом концентрация бактериопланктона в рассматриваемой области подвержена изменчивости в зависимости от сезонных и межгодовых особенностей распространения речных вод (Зацепин, 2010а). Как и в другие годы, летом 2013 г. в районе Северо-Харасавэйского лицензионного участка морфологический состав

бактериопланктона был представлен преимущественно кокками и палочковидными формами, однако в отличие от предыдущих лет доля последних была достаточно высока и могла достигать 50 %.

В августе 2015 года обилие бактериопланктона в поверхностном слое воды колебалось от 72 до 196 тыс. кл/мл. Минимальные величины концентрации бактерий (менее 100 тыс. кл/мл) были отмечены в юго-западной части лицензионного участка. В прибрежной области, над глубинами менее 20 метров численность бактерий в верхнем слое воды колебалась от 110 до 167 тыс. кл/мл. В северо-восточной части лицензионного участка также наблюдались высокие величины концентрации бактериопланктона: 145-179 тыс. кл/мл. Концентрация бактерий в слое пикноклина на акватории Северо-Харасавэйского лицензионного участка колебалась в пределах от 67 до 211 тыс. кл/мл. Максимальных величин этот параметр достигал на северо-западе участка (206 и 211 тыс. кл/мл). В среднем обилие бактериопланктона в слое пикноклина было выше в северной части Северо-Харасавэйского лицензионного участка, тогда как в южной его части этот показатель не превышал 100 тыс. кл/мл. Обилие бактерий в придонном слое воды на акватории Северо-Харасавэйского лицензионного участка изменялось от 57 до 296 тыс. кл/мл. Максимальных значений (250-296 тыс. кл/мл) эта величина достигала над глубинами менее 20 метров. Также высокие показатели обилия бактерий были отмечены на трех станциях в северо-западной части лицензионного участка (ст. 4-6): 162-229 тыс. кл/мл. На остальных станциях закономерностей в распределении обилия бактерий в придонном слое воды выявлено не было, этот показатель изменялся в пределах от 57 до 123 тыс. кл/мл.

Вертикальное распределение бактериопланктона в этот период было неоднородно. Концентрация бактерий в слое пикноклина в большинстве случаев была ниже, чем в поверхностном слое воды. В южной части акватории лицензионного участка на станциях с глубинами более 35 метров вертикальное распределение численности бактериопланктона было практически равномерным. Концентрация бактерий в придонном слое воды была выше или близка к величине этого показателя в поверхностном слое воды. На прибрежных станциях обилие бактерий в придонной воде было выше его значений на поверхности в 1,6-2,3 раза. В северной части акватории обилие бактерий снижалось с глубиной, за исключением нескольких станций на северо-западе участка, где в слое пикноклина были отмечены максимальные значения численности бактериопланктона. Концентрация бактериопланктона в поверхностном слое воды на большинстве станций превышала значения этого показателя для придонной воды в 1,2-1,6 раза.

В октябре 2016 г. распределение численности бактериопланктона на акватории Северо-Харасавэйского лицензионного участка было неравномерно и составила от 3,3 тыс. кл/мл до 59,5 тыс. кл/мл. Минимальные величины концентрации бактерий были отмечены в юго-западной (7,7 тыс. кл/мл) и в северо-восточной (10,3 тыс. кл/мл) частях лицензионного участка. В прибрежной области, над глубинами 20 метров и меньше численность бактерий была максимальной и колебалась в пределах от 49,2 тыс. кл/мл до 59,5 тыс. кл/мл.

Значения бактериальной биомассы в поверхностном слое воды на акватории Северо-Харасавэйского лицензионного участка колебались в пределах от 0,7 до 9,8 мг/м³. Максимальные величины были отмечены в юго-восточной части участка (ст.22 – 9,8 мг/м³), также высокие значения наблюдались в его прибрежной части (ст.40 – 8,9 мг/м³; ст. 41 – 8,6 мг/м³) на глубине 18 м.

В морфологическом составе бактериопланктона на акватории лицензионного участка доминировали кокковидные формы (72-83%). Доля палочковидных форм колебалась от 8 до 17 %, на другие морфологические группы приходилось – 9-11% от общей численности бактерий. Средний размер клеток колебался от 0.2 до 0.4 мкм³. Достоверных закономерностей в распределении этих параметров не выявлено.

Общая численность бактерий в сентябре 2017 г. лежала в диапазоне значений от 22 до 1054 тыс. кл/мл. Значения общей биомассы микроорганизмов сопоставимы с данными исследований 2007 и 2013 гг. Так, значения биомассы бактерий акватории Северо-Харасавэйского ЛУ в 2017 г. лежали в диапазоне от 1,5 мгС/м³ до 55,4 мгС/м³. В осенний период 2017 г. на акватории исследуемого участка главным компонентом бактериопланктона являлись коккоидные формы

клеток, что характеризует высокую продуктивную способность микроорганизмов в данный период времени, связанную с поступлением природного органического вещества.

В ходе микробиологического анализа бактериопланктона (БП) акватории Северо-Харасавэйского лицензионного участка Карского моря было установлено, что средняя численность бактерий в начале осеннего периода 2018 г. составляла 314 тыс. кл/мл при диапазоне колебаний от 111 до 651 тыс. кл/мл. Среднее значение биомассы бактериопланктона в акватории Северо-Харасавэйского ЛУ в исследуемый период времени составило 9,35 мгС/м³. В целом, значения биомассы БП варьировали в небольшом диапазоне значений (4,05-18,50 мгС/м³). Главным компонентом БП являлись одиночные клетки коккоидной формы со средним объемом 0,045 мкм³. Коккоидные клетки в среднем формировали 61% основы общей численности и 51% биомассы всего микробного сообщества. Бактерии палочковидной формы составляли 31% численности и 37% биомассы всего бактериопланктона. В среднем, объемы клеток палочковидной формы составляли 0,06 мкм³. Вибрионы присутствовали в водной толще в минимальных количествах.

Фондовые данные по распределению величин численности и биомассы бактериопланктона и изменениям этих параметров на исследованной в 2013-17 гг. акватории Северо-Харасавэйской площади можно отнести к сезонной и многолетней динамике, что дает основание характеризовать состояние микробного сообщества как естественное.

Численность бактериопланктона

В ходе микробиологического анализа бактериопланктона (БП) акватории площадки поисково-оценочной скважины №1 в пределах Северо-Харасавэйской площади в Карском море было установлено, что средняя численность бактерий в начале осеннего периода 2019 г. составляла 172 тыс. кл/мл при диапазоне колебаний от 49 до 513 тыс. кл/мл. Наибольшие значения численности БП были свойственны станциям, расположенным в северных, а также центральных областях исследуемого участка (СХ2, СХ3, СХ12, СХ15). Наименьшее значение численности бактериопланктона было установлено на станции СХ26, расположенной в юго-восточной части участка.

Численность бактериопланктона в поверхностных слоях воды в среднем составляла 172 тыс. кл/мл и находилась в диапазоне от 49 тыс. кл/мл до 513 тыс. кл/мл. Наибольшая численность бактериопланктона была сконцентрирована в северной области участка: станции СХ2 и СХ3 со значением ОЧБ 513 и 332 тыс. кл/мл соответственно. Минимальные значения находились в диапазоне до 80 тыс. кл/мл и были обнаружены преимущественно на юго-восточных станциях (СХ20, СХ26). На других станциях акватории значения численности менялись в небольшом диапазоне значений до 250 тыс. кл/мл.

Среднее значение численности бактериопланктона в придонном горизонте практически совпадало со значением в вышележащих водных массах (171 тыс. кл/мл). Распределение микроорганизмов на большей части акватории полигона было достаточно неравномерным: численность БП преимущественно менялась от 100 до 200 тыс. кл/мл. На станциях СХ2, СХ6 и СХ8 бактериальная численность достигала значений 297 тыс. кл/мл. На станциях СХ16 и СХ23 наблюдалось минимальное значение численности БП, не превышавшее 96 тыс. кл/мл.

По характеру вертикального распределения показателей численности бактериопланктона все станции акватории можно условно разделить на две практически равные группы.

Для части станций акватории концентрация бактериопланктона снижается с увеличением глубины. Данные станции преимущественно находятся в южных частях площадки (СХ2, СХ3, СХ9, СХ10, СХ12-СХ17, СХ 19, СХ21, СХ23-СХ25). Численность микроорганизмов в этих областях меняется от 108-513 тыс. кл/мл в поверхностном горизонте до 133-288 тыс. кл/мл в придонном горизонте.

Обратная закономерность была обнаружена на станциях СХ1, СХ4-СХ8, СХ11, СХ18, СХ20, СХ22 И СХ26: бактериальная численность на данных станциях возрастала с увеличением глубины.

Биомасса бактериопланктона

Среднее значение биомассы бактериопланктона в акватории площадки поисково-оценочной скважины №1 в пределах Северо-Харасавэйской площади в Карском море в

исследуемый период времени составило 12,36 мгС/м³. В целом наиболее высокие показатели биомассы были характерны для северных и центральных станций отбора проб.

Распределение биомассы БП в поверхностном горизонте носило мозаичный характер с увеличением показателей на северных станциях площадки. Показатели биомассы лежали в довольно широком диапазоне значений – от 3,87 до 38,21 мгС/м³ при среднем значении 12,54 мгС/м³. Максимальные значения приходились на станции сх2 и сх3, минимальные – на более южные участки акватории (СХ20, СХ26; Рис.2.10, Рис. 2.11).

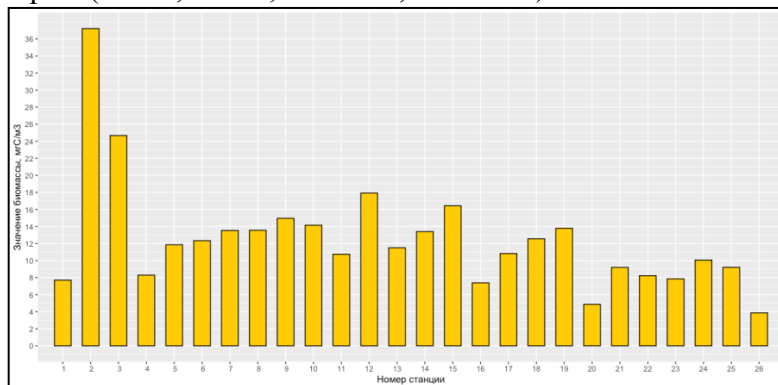


Рисунок 2.10 - Распределение биомассы бактериопланктона в поверхностном слое акватории

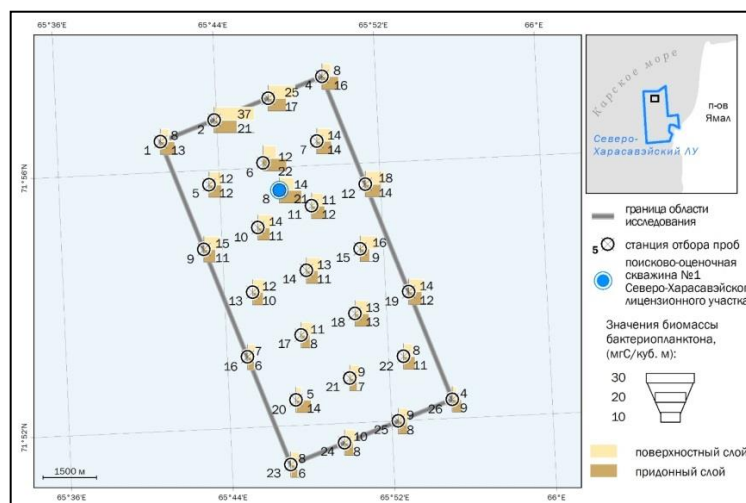


Рисунок 2.11 - Картосхема распределения биомассы бактериопланктона

Бактериопланктон придонного горизонта обладал примерно равными значениями биомассы: среднее значение находилось на уровне 12,19 мгС/м³ при средних значениях в поверхностном горизонте 12,54 мгС/м³. Минимальная для придонного горизонта биомасса составила 6,18 мгС/м³ и была зафиксирована на станции СХ16, которая располагалась в юго-западной области площадки (Рис. 2.12). На большинстве станциях участка значения биомассы варьировали от 8,75 мгС/м³ до 22,03 мгС/м³.

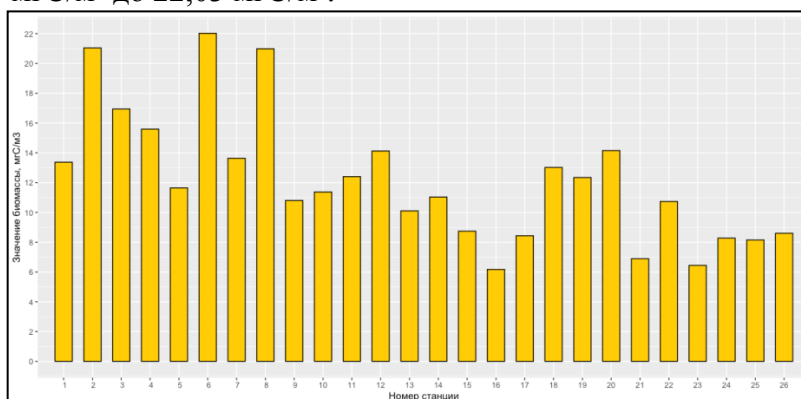


Рисунок 2.12 - Распределение биомассы бактериопланктона в придонном слое акватории

По характеру вертикального распределения бактериальной биомассы в акватории все станции площадки условно можно разделить на две группы. Большинство станций отбора проб характеризуются снижением значений биомассы бактерий к придонному горизонту. К этой группе относятся точки под номерами СХ2, СХ3, СХ5, СХ9, СХ1, СХ12-СХ17, СХ19, СХ21, СХ23-СХ25. Значения биомассы для этих станций меняются от 7,38-37,21 мгС/м³ в поверхностном слое до 6,18-21,04 мгС/м³ в придонном горизонте.

Обратная картина распределения биомассы бактериопланктона в водной толще наблюдалась на станциях СХ1, СХ4, СХ6-СХ8, СХ11, СХ18, СХ20, СХ22, СХ26: меньшие показатели биомассы приходились на поверхностный слой.

Морфологический и размерный состав бактериопланктона

Как следует из результатов микроскопических исследований, качественный состав бактериопланктона акватории площадки поисково-оценочной скважины №1 в пределах Северо-Харасавэйской площади в Карском море включал клетки нескольких морфологических типов: кокки, палочки, вибрионы.

Главным компонентом БП являлись одиночные клетки коккоидной формы со средним объемом 0,28 мкм³. Коккоидные клетки в среднем формировали 64% основы общей численности и 75% биомассы всего микробного сообщества. Бактерии палочковидной формы составляли 27% численности и 22% биомассы всего бактериопланктона и преимущественно располагалась в более низких водных слоях. В среднем, объемы клеток бактерий палочковидной формы составляли 0,14 мкм³. Вибрионы присутствовали в водной толще в меньших количествах. В среднем, их вклад в общую численность и биомассу составлял 8% и 2% соответственно.

Характер распределения общей численности и биомассы бактериопланктона в акватории площадки поисково-оценочной скважины №1 в пределах Северо-Харасавэйской площади в Карском море в осенний период 2019 г. в целом повторяет картину распределения, полученную в предыдущие года исследований. Распределение численности и биомассы БП в акватории площадки было относительно однородно с незначительным увеличением показателей на южных станциях отбора. Значения численности и биомассы бактериопланктона в большинстве точек отбора увеличивались при движении к придонному горизонту. Общая численность бактерий в 2019 г. лежала в диапазоне значений от 49 до 513 тыс. кл/мл., что соотносится с показателями, полученными в осеннем сезоне 2017 г. в юго-западная часть континентального шельфа Карского моря, которые находились в диапазоне от 111 до 651 тыс. кл/мл.

Таким образом, полученные результаты исследования БП акватории площадки поисково-оценочной скважины №1 в пределах Северо-Харасавэйской площади дают основание характеризовать состояние микробного сообщества как естественное.

Фитопланктон

Имеющиеся данные из литературы (Забелина, 1946; Макаревич, Кольцова, 1989; Бобров и др., 1989б ; Дружков, Макаревич, 1992; Макаревич, 1995) свидетельствуют о существенной мезомасштабной неоднородности пространственного распределения фитопланктона в районе Северо-Харасавэйского ЛУ, проявляющейся в резких колебаниях его обилия и биомассы на незначительном по площади участке.

В августе 2013 и 2014 гг. в районе ЛУ «Северо-Харасавейский» обнаружено 92 вида микроводорослей из 7 систематических групп: Bacillariophyta (диатомовые) – 72 вида; Dinophyta (динофлагелляты) – 10 видов; Chlorophyta (зеленые водоросли) – 2 вида; Chrysophyta (золотистые водоросли) – 2 вида; Cryptophyta (криптофитовые водоросли) – 2 вида; Euglenophyta (эвгеновые водоросли) – 1 вид; Cyanophyta (синезеленые водоросли) – 3 вида. В августе 2013 г. средние значения численности фитопланктона в поверхностном горизонте составляла 24,3 млн. кл/м³, биомассы – 208,5 мгС/м³. В 2014 г средние значения для поверхностного горизонта были значительно ниже – 4,5 млн. кл/м³ и 131 мгС/м³, соответственно, а для придонного – 8,6 млн. кл/м³ и 227 мгС/м³ соответственно. Основу сообщества планктонных микроводорослей составляли *Paralia sulcata*, *Nitzschia longissima* и *Navicula* sp.; в 2014 г. – представители диатомовых (*Melosira granulata* и *Navicula* sp.) и динофлагеллят (*Gymnodinium arcticum* и *Gymnodinium wulffii*). В придонном слое в 2014 г. основу сообщества составили диатомовые *Paralia sulcata*, *Nitzschia longissima*, и *Navicula* sp.

В августе 2015 г. выявлено 97 видов, принадлежащим к пяти систематическим отделам: Bacillariophyta, Cryptophyta, Dinophyta, Euglenophyta, Chlorophyta: Bacillariophyta (диатомовые) – 35 видов; Dinophyta (динофлагелляты) – 51; Chlorophyta (зеленые водоросли) – 5; Cryptophyta (криптофитовые водоросли) – 4; Euglenophyta (эвгеновые водоросли) – 2.

Средняя численность фитопланктона на полигоне была 177 млн. кл/м³, средняя биомасса – 0,2 г/м³. Главными доминирующими видами были динофлагелляты из родов Gyrodinium и Gymnodinium, диатомовые рода Chaetoceros.

В октябре 2016 г. на ЛУ было обнаружено 94 вида микроводорослей, принадлежащих к 7 систематическим группам: Bacillariophyta (диатомовые) – 63 видов; Dinophyta (динофлагелляты) – 19; Chlorophyta (зеленые водоросли) – 5; Chrysophyta (золотистые водоросли) – 3; Cryptophyta (криптофитовые водоросли) – 1; Euglenophyta (эвгеновые водоросли) – 1; Cyanophyta (синезеленые водоросли) – 2.

Средние количественные показатели фитопланктона составляли 11,5 млн. кл/м³ и 243,1 мг/м³ соответственно. Основу сообщества составляли диатомовые *Thalassionema ninzschoides*, *Paralia sulcata*, *Nitzschia longissima*, *Coscinodiscus* spp., динофлагелляты *Gymnodinium arcticum*, *Gyrodinium* sp., *Seratium* spp. и криптофитовая *Leucocryptos marina*.

В октябре 2017 г. на ЛУ в пробах фитопланктона было обнаружено 49 видов водорослей. Все отмеченные эукариотические формы фитопланктона, согласно современной систематике простейших, принадлежали 5 отделам: Ochrophyta (с классами Bacillariophyceae (диатомовые), Dictyochophyceae, Xanthophyceae, Chrysophyceae), Dinophyta, Haptophyta, Cryptophyta, Chlorophyta (Adl et al., 2005). Кроме того, в фитопланктоне присутствовали *Ebria tripartita* (гетеротроф из группы Protozoa) и флагелляты 5–10 мкм неясного систематического положения. Наиболее богатыми по числу видов были диатомовые (Ochrophyta, диатомовые) – 53% и динофитовые (Dinophyta) – 35% видового богатства, на остальные группы приходилось 12% от общего числа найденных видов (Рисунок 2.13).

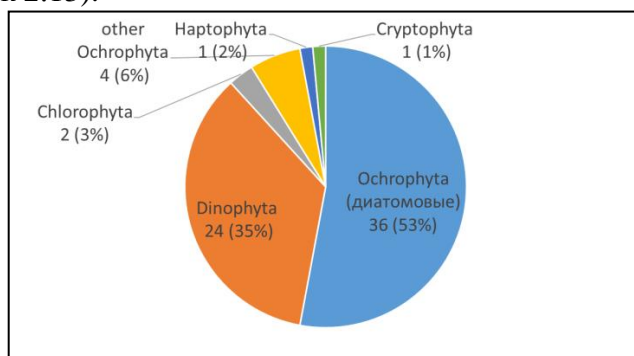


Рисунок 2.13 - Таксономический состав групп фитопланктона в 2017 г.

Наиболее разнообразными в таксономическом отношении среди диатомовых были виды родов *Chaetoceros* и *Nitzschia*, среди динофлагеллят – *Seratium* и *Protoperidinium*.

Максимальное число видов (21) было обнаружено на глубоководных станциях полигона сx1 и сx25, минимальное (10) – на мелководной станции сx34. На прибрежных станциях ЛУ с глубинами менее 20 м количество видов изменялось от 16 до 20. Над глубинами 25–66 м число видов колебалось в пределах 10–19. В районе с глубинами более 110 м число видов менялось от 12 до 21.

Наиболее встречаемыми группами и видами (встречались на более 80% станций) были споры динофлагеллят (Dinophyta) и диатомовые *Chaetoceros convolutus*, *Skeletonema costatum* и *Paralia sulcata* (Ochrophyta, Bacillariophyceae). Кроме этого, на многих станциях были отмечены неопределенные мелкие жгутиковые. Вклад перечисленных видов и групп в общую численность на большинстве станций не превышал 15%, вклад в биомассу сильно варьировал – от 6 до 90%.

Численность фитопланктона в столбе воды изменялась в пределах 1,7–59,7 млн. кл/м³, составляя в среднем 28,2 млн. кл/м³. При этом биомасса планктонных водорослей колебалась от 0,9 до 18,7 мгС/м³ со средним значением 4,6. Пространственное распределение фитопланктона характеризовалось достаточно высокой изменчивостью.

В прибрежной мелководной области отмечался постепенный рост численности с уменьшением глубины. Резкие изменения численности фитопланктона было связано с увеличением или уменьшением числа клеток 3 видов диатомовых – *Skeletonema costatum*, *Paralia sulcata* и *Thalassionema nitzschioides*. В более глубоководной области численность определяли мелкие жгутиковые. Распределение биомассы планктонных микроводорослей сходное – в мелководной части ЛУ (над глубинами менее 60 м) биомасса была выше, чем в более глубокой области за счет большего вклада перечисленных диатомовых и крупных динофлагеллят. В области края мелководной прибрежной области (глубина на станции 110 м) наблюдали пик биомассы фитопланктона (более 18,7 мгС/м³) за счет крупных видов осенних диатомовых из рода *Chaetoceros* (*C. decipiens* и *C. convolutus*) и спор крупных динофлагеллят.

Характер вертикального распределения численности и биомассы фитопланктона и вклад разных видов водорослей в прибрежной и более мористой частях был различным. Над большими глубинами основная доля сообщества уже осела на дно, основу биомассы составляли жгутиковые. В поверхности часто по биомассе доминировали крупные динофлагелляты. В более прибрежной части максимальные значения численности и биомассы водорослей наблюдали в слое пикноклина за счет наличия в этом слое крупных диатомовых *Chaetoceros* spp., *Thalassionema nitzschioides*, *Thalassiosira* spp. У поверхности, как и в прибрежной части, значительную долю в биомассе составляли крупные динофлагелляты. Фитопланктонное сообщество было в состоянии, типичном для завершающей стадии вегетативного периода, для которого характерны сравнительно невысокие значения численности и биомассы водорослей. Фитопланктон в прибрежной части был на более ранней стадии сезонной сукцессии, по сравнению с мористой. В слое пикноклина наблюдали остатки сообщества осенних видов.

В сентябре 2018 г. в фитопланктоне Северо-Харасавэйского ЛУ, собранном на 29 станциях, выявлено 126 видов водорослей. Найденные формы фитопланктона, согласно современной систематике водорослей (Guiry, Guiry, 2019), принадлежат 8 отделам: Bacillariophyta (диатомовые) – 91 вид, Miozoa (динофлагелляты) – 21, Ochrophyta (Dictyochophyceae, золотистые и силикофлагелляты) – 6, Cyanoprocariota – 4, Chlorophyta – 1, Euglenophyta – 1, Cryptophyta – 1, Cercozoa (Ebridae) – 1. Наиболее представленной таксономической группой являются диатомовые – 91 вид из 37 родов (72% всего видового состава). На 2-м месте находятся динофлагелляты – 21 вид из 10 родов (17%). Эти 2 группы определяют основной фон и развитие фитопланктона в исследуемом районе. На остальные группы приходится 5% от общего числа найденных видов (Рисунок 2.14).

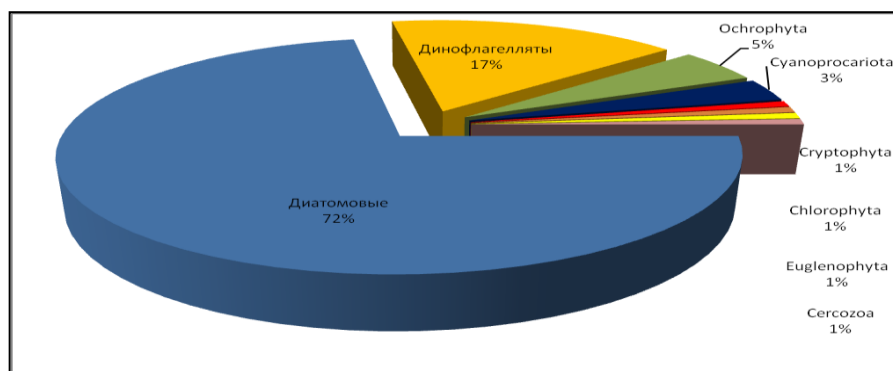


Рисунок 2. 14 - Таксономический состав групп фитопланктона в 2018 г.

Наибольшее число видов имеют роды *Navicula* (18 видов), *Chaetoceros* (12) и *Thalassiosira* (6), что более характерно для прибрежного фитопланктона. Большинство родов представлены 1–4 видами. Число планктонных и бентосных форм неравное, что свидетельствует о сильном влиянии мелководности и прибрежного расположения Северо-Харасавэйского ЛУ. При этом, все динофлагелляты являются планктонными формами, среди диатомовых число бентосные форм и планктонных примерно равное.

Для всего лицензионного участка насчитывается 4 «общих» вида, все относятся к планктонным диатомовым: виды пресноводного происхождения – *Aulacoseira* spp., солоноватоводный вид *Paralia sulcata* и летнее-осенний вид *Thalassiosira* sp. Большая часть обнаруженных видов (100) являются редкими и встречались только на 1–3 станциях, что может

свидетельствовать о благоприятных условиях окружающей среды, способствующих относительно большому разнообразию водорослей и отрицательно влияющих на их развитие в исследуемом районе.

Число видов по станциям колеблется от 7 до 31, минимальное отмечено на станциях 12 и 15, максимальное – на станции 29, в среднем приходится 14 видов на станцию. Общим для всех станций является преобладание диатомовых, наибольшее число видов диатомовых (28) отмечено также на станции 29.

Диатомовые водоросли доминируют по численности (0,7–53 млн. кл/м³) на всех станциях, за исключением северо-восточной части участка – слоя скачка на станции 5, где больше цианобактерий (от 3 до 16,3 млн. кл/м³, с низкой биомассой). Максимальная численность отмечена на станции 29 (придонный слой) Доминирование по биомассе (0,8–117 мг/м³) распределено сложнее: большинство станций также за диатомовыми, но динофлагелляты опережают их в поверхностном слое на 9 станциях; в слое скачка – на 4 станциях; в придонном слое – на 8 станциях. Кроме этого, доминантами по биомассе (0,1–38 мг/м³) являются золотистые водоросли в поверхностном слое и слое скачка (по 2 станции).

Наибольший вклад по биомассе вносят весенне-летние виды *Aulacoseira* spp. (доминировали на 17 станциях), летние виды *Chaetoceros diadema* (6), *Leptocylindrus danicus* (8) и *Thalassiosira* sp. 1 (4), солоноватоводный вид *Paralia sulcata* (12).

Численность динофлагеллят составляет 0,3–2,7 млн. кл/м³, биомасса – от 0,3 до 95 мг/м³. По численности динофлагелляты уступают диатомовым, по биомассе преобладают в различных слоях на 19 станциях. Выделяются 7 видов: *Ceratium arcticum* (12,6–17,2 мг/м³), *Ceratium macroceros* (15,9–95,2 мг/м³), *Dinocysta* spp. (10,8–16,1 мг/м³), *Dinophysis acuminata* (5,1–11,7 мг/м³), *Gymnodinium arcticum* (2,2–15,4 мг/м³), *Protoperdinium* sp. 3 (20,4–35,1 мг/м³), *Dinophyceae* gen. sp. 2 3 (до 42,3 мг/м³). Максимум биомассы приходится на станцию 17 (придонный слой) в прибрежном восточной районе ЛУ.

Общая численность фитопланктона на Северо-Харасавэйском ЛУ распределяется следующим образом: 1,3–51,5 млн. кл/м³ в поверхностном слое, 2–32,5 млн. кл/м³ в слое скачка и 0,4–53,8 млн. кл/м³ в придонном слое. Слой максимума флуоресценции, представленный на двух станциях, в расчет не принимается. В целом следует отметить, что значения численности водорослей очень низкие и при пониженных значениях выше в слое скачка на большей части ЛУ, а при повышенных выше в поверхностном слое или примерно равны по всей водной толще.

Общая биомасса фитопланктона по станциям изменяется в значительных пределах по слоям водной толщи: от 0,7–95,6 мг/м³ в поверхностном слое, 3,9–58,1 мг/м³ в слое скачка и до 0,4–207,9 мг/м³ в придонном слое). Значения биомассы в слое максимума флуоресценции не показывают каких-либо закономерностей. Значения биомассы водорослей умеренно низкие и, как правило, при пониженных значениях выше в поверхностном слое, а при повышенных выше в придонном слое.

Пространственная структура численности фитопланктона различается сильно. На большинстве станций Северо-Харасавэйского ЛУ во всех слоях численность фитопланктона имеет довольно сходные значения, 1–15 млн. кл/м³. Повышенные значения численности (20–51 млн. кл/м³) отмечены для поверхностного слоя в прибрежной юго-восточной части ЛУ (там обнаружен максимум численности на станции 29, минимум на станции 18 в юго-западной части); для слоя скачка – в северо-западной части (максимум в северной части ЛУ на станции 3, минимум в центре на станции 15); для придонного слоя, как и поверхностного, – в прибрежной юго-восточной части (максимум на станции 25, минимум на станции 13). Эти данные позволяют говорить о полном завершении развития фитоценоза в поверхностной фотической зоне или существенном снижении развития фитопланктона в открытой части ЛУ, а также о возможном перемешивании поверхностных и донных слоев в прибрежной мелководной части.

Распределение биомассы в поверхностном слое в целом повторяет картину распределения численности по станциям. На многих станциях биомасса фитопланктона не превышает 0,7–30 мг/м³. Повышенные показатели отмечены для поверхностного слоя в прибрежной юго-восточной и мелководной южной частях ЛУ, а также на одной станции в северо-восточной части (здесь максимум, минимум в юго-западной части); для слоя скачка – только по одной станции в северной

(максимум), центральной (здесь же рядом расположен и минимум) и южной частях; для придонного слоя – также в прибрежной юго-восточной части (максимум на станции 25, минимум чуть мористее на станции 13). Данные по биомассе в целом подтверждают предположение о завершении развития фитопланктона на ЛУ, при остаточном развитии в придонном горизонте.

Вертикальное распределение численности и биомассы фитопланктона на Северо-Харасавэйском ЛУ характеризуется повышенными количественными показателями в поверхностном слое или слое скачка. При этом численность, как правило, очень низкая. Биомассы же показывают более резкое различие в зависимости от слоя и на большинстве станций выше в поверхностном и слое скачка. При этом вертикальная изменчивость таксономической структуры фитопланктона характеризуется вкладом доминант диатомовых в поверхностном слое и диатомовых с динофлагеллятами в слое скачка. При другом типе изменчивости фитопланктон характеризуется вкладом основных доминирующих видов диатомовых совместно с динофлагеллятами в поверхностном слое, динофлагеллят в слое скачка и диатомовых в придонном слое

Таким образом, по литературным и фондовым данным на Северо-Харасавэйском ЛУ показана значительная годовая и сезонная изменчивость количественных показателей и структуры фитопланктона. Их варьирование характерно для фитопланктона Карского моря, что, по всей вероятности, связано с неравномерностью гидролого-гидрохимических условий в данном районе, обусловленной проникновением баренцевоморских вод на Северо-Харасавэйский полигон, их взаимодействие непосредственно с водами Карского моря и влиянием различных гидрофизических процессов, характерных для мелководных шельфовых областей.

Хлорофилл а и первичная продукция

В сентябре 1993 и 2007 гг. были выполнены измерения продукционных характеристик в столбе воды на большей части акватории моря, включая и западную его часть (Ведерников и др., 1994; Мошаров, 2010; Демидов, 2018). В 2011 г. исследования продукционных характеристик в западной части Карского моря в районе Ямала были выполнены на одной станции (Мошаров, 2016), в 2016 г. наблюдения охватывали большую часть акватории моря, включая юго-западный район (Демидов, 2018).

Концентрации хлорофилла а в поверхностном слое варьировали от 0,22 до 1,46 мг/м³. Средняя концентрация хлорофилла а в толще воды в первой половине сентября (1993 г. и 2007 г.) составляла 0,424 мг/м³, во второй половине сентября – начале октября (2011 г.) составляла 0,151 мг/м³. В августе-сентябре 1993 г. в открытом море самые низкие величины Хлфс (0,22 – 0,50 мг/м³) и ИПП (31 – 79 мгС/м² в день) были отмечены в Юго-западном районе и южной части западного разреза.

Интегральное содержание хлорофилла а в водной толще в 2007 и 2011 г. варьировало от 11,6 до 29,6 мг/м², составляя в среднем 20,2 мг/м². Для 1993 г. данных по этому показателю нет.

Первичная продукция варьировала от 34 до 148 мгС/м² в день в первой половине сентября, составляя в среднем 82 мгС/м² в день в 1993 г. и 117 мгС/м² в день в 2007 г. Во второй половине сентября первичная продукция варьировала от 5,2 до 114 мгС/м² в день, составляя в среднем 114 мгС/м² в день в 2011 г.

Значения ассимиляционного числа, характеризующего активность фотосинтетического аппарата фитопланктона, варьировали от 0,8 до 2,32 мгС/мг Хл в час, составляя в среднем 1,45 мгС/мг Хл в час в 1993 г. и 1,29 мгС/мг Хл в час в 2007 г.

В июле-августе 2016 г. (Демидов, 2018) на западе и юго-западе Карского моря величины Хл0 и Хлфс изменялись в 53 и 7 раз, от 0,03 до 1,6 мг/м³ и от 4,46 до 32,19 мг/м², соответственно. Основной показатель продуктивности, ИПП, варьировал в пределах одного порядка величин, от 54 до 514 мгС/м² в день. Показатель интенсивности фотосинтеза, АЧм, изменялся в пределах от 1,32 до 6,5 мгС/мг хл а в час, в 5 раз.

В июле 2019 г. в фитопланктоне Северо-Харасавэйского ЛУ, собранном на 26 станциях, выявлено 87 видов водорослей (40 форм определены до рода). Найденные формы фитопланктона, согласно современной систематике водорослей (Guiry, Guiry, 2019), принадлежат 4 отделам:

- Bacillariophyta (диатомовые) – 47 видов,
- Miozoa (динофлагелляты) – 32,

- Ochrophyta (Dictyochophyceae, силикофлагелляты и Chrysophyceae, золотистые) – 5,
- Cyanoprocariota – 2.

Кроме того, отмечен 1 вид жгутиковых водорослей неопределенного систематического положения.

Наиболее представленной таксономической группой являются диатомовые, относящиеся к 20 родам, – 54% всего видового состава. На 2-м месте находятся динофлагелляты – 37%. Эти 2 группы определяют основной фон и развитие фитопланктона в исследуемом районе. На золотистые и синезеленые водоросли приходится 8% от общего числа найденных видов (Рис. 2.15).

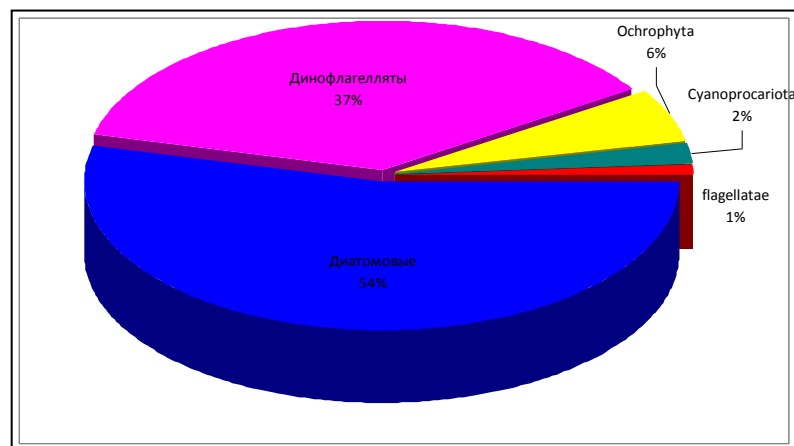


Рисунок 2.15 - Таксономическая структура фитопланктона

Треть планктонной флоры составляют динофлагелляты – 32 вида (37% от всех встреченных видов) из 16 родов. Все они, как и большинство обнаруженных диатомовых, относятся к истинно-планктонным формам.

Разнообразие золотистых водорослей и цианопрокариот крайне низкое, на исследованных станциях колебалось от 1 до 5 видов (в сумме 9% от всех видов), на 4 станциях виды не были представлены. Эта группа, таким образом, незначительно участвовала в таксономической структуре планктонного сообщества.

Наибольшее число видов имеют роды *Chaetoceros* (11), *Navicula* и *Protoperidinium* (по 7), *Thalassiosira* (5), что характерно для прибрежного фитопланктона арктических морей. Большинство родов малочисленны и представлены 1–3 видами. Число бентосных и эпифитных видов (19) в 3 раза меньше числа планктонных форм (62), что говорит о нормальном развитии планктонного ценоза и малом влиянии мелководности и прибрежности на него в июле сего года.

Общих видов, найденных на всех станциях, найдено всего 2: диатомовая *Chaetoceros decipiens* и динофлагеллята *Prorocentrum balticum*. Также ряд видов отмечен на большинстве станций: диатомовые *C. borealis* и *Fossula arctica* (на 24 станциях), *C. concavicornis* (19), *C. furcillatus* и *C. socialis* (по 23), *Cylindrotheca closterium* (22), *Eucampia groenlandica* (21), *Thalassiosira* spp. (13–25), динофлагелляты *Gyrodinium* spp. (20–24), *Katodinium* cf. *rotundatum* и *Pronostiluca* cf. *pelagica* (по 19), *Gymnodinium arcticum* (18). Большая часть обнаруженных видов (56) являются редкими и встречались только на 1–4 станциях, что свидетельствует о широком диапазоне условий окружающей среды в обследованном районе, как благоприятствующих относительно большому разнообразию водорослей, так и ограничивающих их развитие.

Число видов по станциям колеблется от 17 до 27, минимальное отмечено на станции СХ19, максимальное – на станциях СХ8, СХ15, СХ23 и СХ24, в среднем приходится 22–23 вида на станцию. Общим для всех станций является преобладание диатомовых, наибольшее число видов диатомовых (17) отмечено также на станции СХ23.

Численность и биомасса основных систематических групп и видов фитопланктона

Диатомовые водоросли доминируют по численности на всех станциях (Таблица 2.30, 69–90% от общей численности), за исключением станции СХ5, где больше динофлагеллят. Картограмма распределения численности представлена на Рис. 2.16.

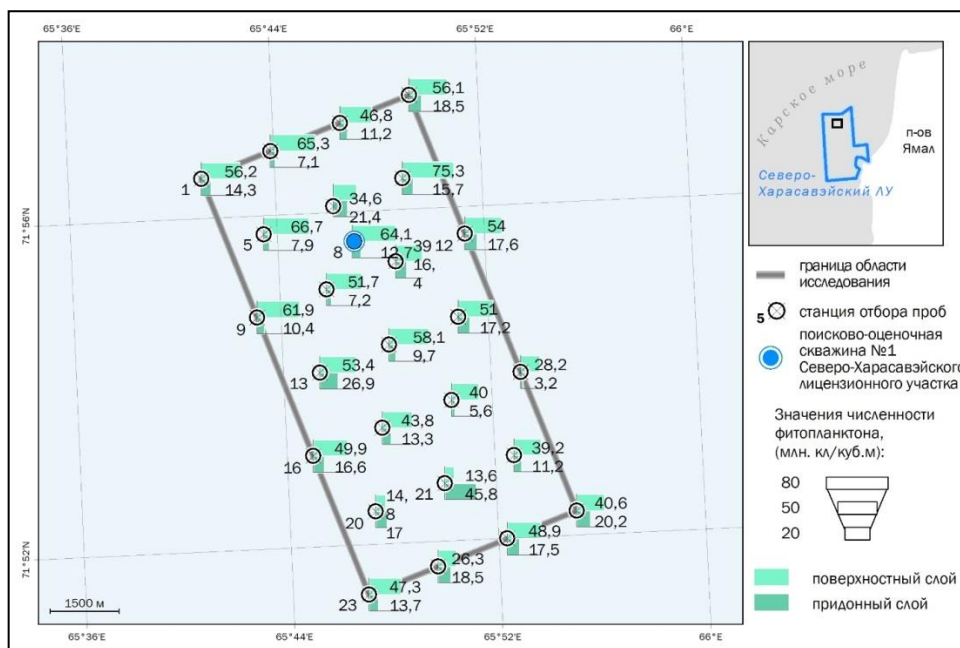


Рисунок 2.16 - Картосхема распределения численности фитопланктона

Таблица 2.30 Численность (млн. кл./ м³ // %) систематических групп фитопланктона

Группа /Станция	Цианопрокариоты	Динофлагелляты	Золотистые	Диатомовые	Всего
1	-	14,7 // 21	-	55,7 // 79	70,4
2	-	13,3 // 18	0,3	58,8 // 81	72,5
3	0,2	11,6 // 20	0,2	45,9 // 79	57,9
4	-	14,3 // 19	2,2 // 3	58,1 // 78	74,6
5	0,4	47,3 // 63	0,9 // 1	25,5 // 34	74,6
6	-	7,3 // 13	1,4 // 2	47,3 // 85	56,0
7	-	12,1 // 13	0,3	78,6 // 86	91,0
8	-	11 // 14	0,2	65,6 // 85	76,8
9	-	14,5 // 20	0,3	57,5 // 80	72,3
10	-	16,5 // 28	-	42,3 // 72	58,8
11	-	6,3 // 11	-	49,1 // 89	55,4
12	-	13,4 // 19	0,6 // 1	57,7 // 80	71,7
13	-	8,7 // 11	1,5 // 2	70,1 // 87	80,3
14	-	6,8 // 10	0,8 // 1	60,2 // 89	67,8
15	-	10,3 // 15	2,2 // 3	55,7 // 82	68,2
16	-	12,2 // 18	0,7 // 1	53,7 // 81	66,6
17	-	9,4 // 16	0,4 // 1	47 // 82	57,1
18	-	10,3 // 23	-	35,4 // 77	45,7
19	-	9,2 // 29	0,6 // 2	21,6 // 69	31,4
20	-	5,6 // 18	1 // 3	25,3 // 79	31,8
21	-	6 // 10	1,9 // 3	51,6 // 87	59,5
22	-	9,4 // 19	0,4 // 1	40,6 // 81	50,4
23	-	5,5 // 9	0,4 // 1	55,1 // 90	61,0
24	-	4,6 // 10	0,4 // 1	39,8 // 89	44,8
25	-	12 // 18	1,4 // 2	53 // 80	66,4
26	-	16,4 // 27	1,4 // 2	43 // 71	60,8

Доминирование по биомассе распределено сходным образом (67–96% от общей биомассы), за исключением станций СХ4 и СХ5, где преобладают динофлагелляты.

Численность диатомовых меняется в пределах 22–79 млн. кл./м³, биомасса – от 250 до 2878 мг/м³. Наибольшие значения численности отмечены у летних видов *Chaetoceros decipiens* (доминировал на 25 станциях), *Thalassiosira antarctica* (3 станции), *T. nordenskioldii* (1), *Thalassiosira spp.* (9), *C. borealis* (1), *C. concavicornis* (1), *C. debilis* (1) и *C. diadema* (1), у весенних видов *Chaetoceros furcillatus* (1), *C. socialis* (6) и *Fossula arctica* (3). При этом эти виды, кроме *Chaetoceros decipiens*, не всегда вносили существенный вклад в биомассу фитопланктона. В целом

доля диатомовых по численности меняется в широких пределах – от 34 до 90% (в среднем 80%), максимальная численность отмечена на станции СХ7, минимальная – на ст. СХ19.

Наибольший вклад по биомассе вносят также летний вид *Chaetoceros decipiens* (доминировали на 25 станциях), виды *Thalassiosira* spp. (на 14 станциях), *Chaetoceros borealis* (1), *C. concavicornis* (2), *C. debilis* (1), *C. diadema* (1), *C. furcillatus* (1), *C. mitra* (1), *C. socialis* (3), *Rhizosolenia hebetata* (1) и *Eucampia groenlandica* (1). В целом доля диатомовых в общей биомассе варьирует от 17 до 96% (в среднем 80%), максимум найден также на станции СХ7, минимум биомассы – на ст. СХ4.

Динофлагелляты являются второй основной таксономической группой в летнем и летне-осеннем фитопланктоне, их численность составляет 5–47 млн. кл/м³, биомасса – от 49 до 1175 мг/м³. По численности динофлагелляты уступают диатомовым на всех станциях, за исключением станции СХ5, по биомассе преобладают в различных слоях на станциях СХ4 и СХ5, в пределах 0,3–95,3 мг/м³. По биомассе выделяются 5 видов: *Gyrodinium spirale* (доминирование на 14 станциях), *Gyrodinium* sp. 1 (7), *Amphidinium* cf. *crassum* (2), *Protoperidinium pellucidum* (1), *Protoperidinium* sp. (2). В целом доля динофитовых по численности составляет от 9 до 63% (в среднем 19%), максимум биомассы приходится на станцию СХ5, минимум – на ст. СХ24. Доля динофитовых по биомассе колеблется от 4 до 81% (в среднем 20%), максимум биомассы отмечен на станции СХ4, минимум – на ст. СХ20.

Низкое разнообразие водорослей из других отделов характерно для лицензионного участка. Золотистые водоросли не входят в число доминантов ни на одной станции, их численность очень низкая (0,2–2,2 млн. кл/м³), биомасса – от 0,1 до 33 мг/м³. Цианопрокарियोты отмечены только на двух станциях, СХ3 и СХ5, их численность в целом меняется от 0,2 до 0,4 млн. кл/м³, биомасса – от 0,02 до 1,1 мг/м³.

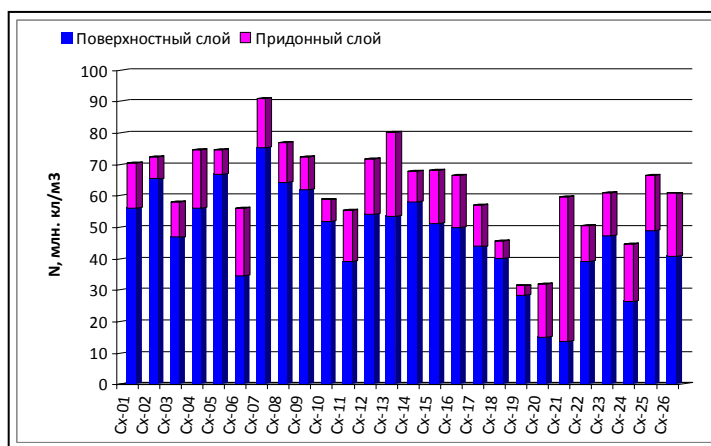


Рисунок 2.17 - Численность фитопланктона на Северо-Харасавэйском ЛУ в 2019 г.

Общая численность фитопланктона по станциям (Рис. 4.7.22) изменяется в 3 раза, от 31 до 91 млн. кл/м³ (средняя 62): в поверхностном слое 14–75 млн. кл/м³ (средняя 47) и 3–46 млн. кл/м³ (средняя 15) в придонном слое (Таблица 2.4.3). В целом следует отметить, что значения численности водорослей довольно низкие и на большей части ЛУ примерно равные по всей водной толще.

Ассимиляционное число, отражающее фотосинтетическую активность фитопланктона, рассчитанное для средней продолжительности светового дня в период отбора проб (21 час) составляло 1,2 мгС/мг Хл в час в поверхностном горизонте и 1,4 мгС/мг Хл в час в горизонте 50% освещенности, что согласуется с данными, полученными в июле-августе 2016 г. (Демидов, 2018). На границе фотической зоны АЧ было крайне мало и составляло сотые доли единицы. При этом АЧ было существенно меньше значений АЧ для светового насыщения, задействованных в модели расчета ПП.

Для глубоководных станций обследованной площадки Северо-Харасавэйского ЛУ в районе ПОС №1 в конце июля 2019 г. было характерно наличие выраженных ПХМ на глубинах 35-50 м при средней мощности ВПС 18±0,4 м. ПХМ были приурочены к нижней границе фотической зоны. У поверхности содержание хлорофилла а составляло 0,27 – 0,72 мг/м³, в слое скачка – 0,43 –

3,21 мг/м³, на горизонте 1% освещенности 0,44 – 10,24 мг/м³, в придонном слое – 0,15 – 0,56 мг/м³. Первичная продукция фитопланктона была наибольшей на горизонте 50% освещенности (средняя глубина 6,2±0,1 м) и составляла 24,55±5,7 мгС/м³ в сут. (медиана 14,8 мгС/м³ в сут.). ИПП в фотической зоне составляла 191,1±28,4 мгС/м² в сут. (медиана 152,1 мгС/м² в сут.).

Зона повышенных концентраций хлорофилла и очаги высокого первичного продуцирования были приурочены к северной части центральной области обследованной площадки и охватывали станции 6, 8 и 11, то есть место планируемой постановки полупогружной буровой установки (станция 8) и близлежащие станции. В целом воды обследованного участка Северо-Харасавэйского ЛУ можно охарактеризовать как мезотрофные, но непосредственно в районе ПОС №1 трофический статус вод в июле 2019 г. соответствовал эвтрофному уровню.

Для глубоководных станций обследованной площадки Северо-Харасавэйского ЛУ в районе ПОС №1 в конце июля 2019 г. было характерно наличие выраженных ПХМ на глубинах 35-50 м при средней мощности ВПС 18±0,4 м. ПХМ были приурочены к нижней границе фотической зоны. У поверхности содержание хлорофилла а составляло 0,27 – 0,72 мг/м³, в слое скачка – 0,43 – 3,21 мг/м³, на горизонте 1% освещенности 0,44 – 10,24 мг/м³, в придонном слое – 0,15 – 0,56 мг/м³. Первичная продукция фитопланктона была наибольшей на горизонте 50% освещенности (средняя глубина 6,2±0,1 м) и составляла 24,55±5,7 мгС/м³ в сут. (медиана 14,8 мгС/м³ в сут.). ИПП в фотической зоне составляла 191,1±28,4 мгС/м² в сут. (медиана 152,1 мгС/м² в сут.).

Зона повышенных концентраций хлорофилла и очаги высокого первичного продуцирования были приурочены к северной части центральной области обследованной площадки и охватывали станции 6, 8 и 11, то есть место планируемой постановки полупогружной буровой установки (станция 8) и близлежащие станции. В целом воды обследованного участка Северо-Харасавэйского ЛУ можно охарактеризовать как мезотрофные, но непосредственно в районе ПОС №1 трофический статус вод в июле 2019 г. соответствовал эвтрофному уровню.

Зоопланктон

За период исследований зоопланктона Карского моря в XX веке были получены данные о его видовом составе, пространственном распределении, биогеографических и экологических особенностях массовых видов и доказана возможность использования отдельных таксонов в качестве индикатора происхождения водных масс (Яшнов, 1927, 1940; Хмызникова, 1946; Богоров, 1945; Пономарева, 1949, 1957; Тимофеев, 1983, 1995; Фомин, 1989; Зубова, 1990).

Несмотря на это, до конца XX века подробные исследования сообщества зоопланктона практически отсутствовали, вследствие труднодоступности Карского моря для изучения в целом. В период между 1920-1940 гг. изучение зоопланктона Карского моря носило в основном эколого-фаунистический характер. Одной из основных целей данных работ являлось выявление видов-индикаторов отдельных водных масс, по распределению которых можно было бы определить схему течений в регионе (Богоров, 1945; Zenkevitch, 1963). Это привело, в дальнейшем, к составлению подробных списков фауны и выделению биогеографических групп характерных для разных районов Карского моря (Matishov et al., 2000; Sirenko, 2001). Период активизации исследований в Карском море начался в 1990-е гг., что обусловлено мониторингом месторождений нефти и газа. Исследования зоопланктона стали проводить в рамках комплексных экологических мониторингов участков Карского моря. На этом этапе были получены сведения о распределении, численности и биомассе зоопланктона, о жизненных циклах массовых видов, а также их участии в трансформации органического вещества (Виноградов и др., 1994; Научный отчет, 1996; Арашкевич и др., 2010; Флинт и др. 2010).

Планктонный комплекс Карского моря в целом формируется тремя экологическими группами зоопланктона: солоноватоводной фауной, фауной полярных морей и атлантическо-баренцевоморской фауной (Пономарева, 1957). В сообществе зоопланктона основной доминантной группой по численности и видовому богатству являются ракообразные, среди которых наиболее разнообразно представлены веслоногие ракообразные (Copepoda). Кроме того, значительную долю по биомассе могут составлять кишечнополостные. Эти две группы зачастую формируют до 90% обилия зоопланктона в Карском море (Hirche et al., 2006). При этом фауна мористых акваторий обычно более разнообразна и обильна, по сравнению с фауной опресненных заливов (Fetzer et al., 2002).

Биомониторинг состояния акваторий на основании состава зоопланктона является перспективным направлением современной гидробиологии. Короткие жизненные циклы большинства организмов данной экологической группы делают их популяции высоко чувствительными даже к кратковременным загрязнениям или изменениям состояния окружающей среды (Novichkova, Azovsky, 2016). Однако, относительно высокое разнообразие некоторых таксономических групп зоопланктона и, в ряде случаев, сложность их идентификации создают определенные трудности в развитии мониторинга состояния водных масс на основании планктонных организмов.

Характеристика зоопланктонного сообщества юго-западной части Карского моря.

Лицензионный участок Северо-Харасавейский расположен в юго-западной части Карского моря. Планктонные сообщества юго-западной части Карского моря находятся под воздействием континентального стока речных вод (Hirche et al., 2006). Кроме того, значительная часть распресненных водных масс проникает в этот регион из Печорского моря, через пролив Карские ворота (Vinogradov et al., 1995). Региональное распределение зоопланктона часто зависит от распространения речных плумов – линз вод с пониженной соленостью (Pavlov, Pfirmann, 1995). В юго-западной части Карского моря было выделено около шести видовых комплексов зоопланктона, населяющих зоны с различной соленостью (Fetzer et al., 2002). В предустьевых частях заливов могут отмечаться пресноводные вселенцы (Rotatoria, Copepoda и Cladocera) (Deubel et al., 2003).

Результаты работ, проведенных на Северо-Харасавейском ЛУ в 2014-2017 гг.

На акватории Северо-Харасавейского лицензионного участка экологический мониторинг сообществ зоопланктона проводится уже 4 года – с 2014 по 2017 гг. Основные характеристики планктонного сообщества за разные годы исследований представлены в Таблицах 2.31 и 2.4.11.

Таблица 2.31 Основные характеристики планктонного сообщества участка, полученные в ходе исследований по экологическому мониторингу в 2014-2017 гг.

Дата исследований	Общее число таксонов	Число видов Copepoda	Число видов Hydrozoa	Средняя численность экз/ м ³	Средняя биомасса мг/м ³
2014 (сентябрь)	38	15	8	1155	89,7
2015 (август)	44	15	8	960	31,5
2016 (октябрь)	41	18	6	1236	166
2017 (октябрь)	47	15	11	935	280

В сентябре 2014 года на Северо-Харасавейском лицензионном участке в пробах зоопланктона было обнаружено 38 таксонов планктонных организмов. Основным компонентом зоопланктона были веслоногие ракообразные Copepoda, представленные 15 видами: *Calanus finmarchicus*, *Calanus glacialis*, *Calanus hyperboreus*, *Centropages hamatus*, *Metridia longa*, *Microcalanus pygmaeus*, *Pseudocalanus acuspes/minutus*, *Drepanopus bungei*, *Chiridius obtusifrons*, *Paraeuchaeta glacialis*, *Temora longicornis*, *Oithona similis*, *Triconia borealis*, *Triconia minuta*, *Microsetella norvegica*. Гидроидные медузы были представлены 8 видами: *Arhinopsis longicornis*, *Tiaropsis multicirrata*, *Obelia* sp., *Rathkea octopunctata*, *Euphysa flammea*, *Aglantha digitale*, *Aeginopsis laurentii*, *Halitholus cirratus*; бокоплав 2 вида: *Themisto abyssorum*, *T. libellula*; эвфаузииды 2 видами: *Thysanoessa raschii*, *T. inermis*; аппендикулярии – 2 видами: *Fritillaria borealis* и *Oikopleura vanhoeffeni*; брюхоногие моллюски – 2 видами: *Clione limacina* и *Limacina helicina*. Остальные таксоны включали по одному виду. Личиночный планктон составляли личинки многощетинковых червей (*Polychaeta*), иглокожих (*Echinodermata*) и двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*), ювенильные стадии развития десятиногих ракообразных (*Decapoda*).

В августе 2015 года на Северо-Харасавейском лицензионном участке в пробах зоопланктона было обнаружено 44 таксона планктонных организмов. Основным компонентом зоопланктона являлись веслоногие ракообразные Copepoda, представленные 15 видами: *Calanus glacialis*, *C. finmarchicus*, *C. hyperboreus*, *Metridia longa*, *Pseudocalanus minutus*, *Microcalanus pygmaeus*, *Chiridius obtusifrons*, *Temora longicornis*, *Centropages hamatus*, *C. typicus*, *Eucalanus bungii*, *Acartia longiremis*, *Oithona similis*, *Oncaea borealis*, *Microsetella norvegica*. Гидроидные медузы были представлены 8 видами: *Bougainvillia superciliaris*, *Catablema vesicarium*, *Obelia geniculata*, *O. longissima*, *Rathkea octopunctata*, *Euphysa flammea*, *Sarsia tubulosa*, *Mitrocomella polydiademata*; бокоплав 2 вида: *Themisto libellula*, *Hyperoche medusarum*; аппендикулярии – 2

Оценка воздействия на окружающую среду

видами: *Fritillaria borealis* и *Oikopleura vanhoeffeni*; брюхоногие моллюски – 2 видами: *Clione limacina* и *Limacina helicina*. Остальные таксоны включали по одному виду. Личиночный планктон составляли личинки многощетинковых червей (*Polychaeta*), иглокожих (*Echinodermata*), двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*) и усоногих раков (*Cyrtipedia*).

В октябре 2016 года на Северо-Харасавейском лицензионном участке в пробах зоопланктона был обнаружен 41 таксон планктонных организмов. Основным компонентом зоопланктона были веслоногие ракообразные *Copepoda*, представленные 18 видами: *Calanus glacialis*, *C. finmarchicus*, *C. hyperboreus*, *Metridia longa*, *Paraeuchaeta glacialis*, *Pseudocalanus minutus*, *Microcalanus pygmaeus*, *Jaschnovia tolli*, *Temora longicornis*, *Centropages hamatus*, *Centropages typicus*, *Acartia longiremis*, *Chiridius obtusifrons*, *Aetideidae* sp., *Oithona similis*, *O. atlantica*, *Oncaea borealis*, *Microsetella norvegica*. Гидроидные медузы были представлены 6 видами: *Rathkea octopunctata*, *Sarsia princeps*, *Euphysa flammea*, *Aglantha digitale*, *Aeginopsis laurentii*, *Dimophyes arctica*; бокоплавцы 3 вида: *Hyperoche medusarum*, *Themisto abyssorum*, *T. libellula*; эвфаузииды – 4 вида: *Thysanoessa raschii*, *T. inermis*, *T. longicaudata*, *Euphausiacea* g. sp.; ветвистоусые ракообразные *Cladocera* – 2 вида: *Evadne nordmanni*, *Podon leukarti*; щетинкочелюстные – 2 вида: *Eukrohnia hamata*, *Parasagitta elegans*; аппендикулярии – 2 вида: *Fritillaria borealis* и *Oikopleura* sp.; брюхоногие моллюски – 2 вида: *Clione limacina* и *Limacina helicina*. Остальные таксоны включали не более одного вида. Личиночный планктон составляли личинки многощетинковых червей (*Polychaeta*), иглокожих (*Echinodermata*), двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*) и усоногих раков (*Cyrtipedia*).

Остальные таксоны включали по одному виду. Личиночный планктон составляли личинки многощетинковых червей (*Polychaeta*), иглокожих (*Echinodermata*), двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*) и усоногих раков (*Cyrtipedia*).

В октябре 2017 года на Северо-Харасавейском лицензионном участке в пробах зоопланктона было обнаружено 47 таксонов планктонных организмов. Основным компонентом зоопланктона были веслоногие ракообразные *Copepoda*, представленные 15 видами: *Calanus finmarchicus*, *Calanus glacialis*, *Calanus hyperboreus*, *Centropages hamatus*, *Metridia longa*, *Microcalanus pygmaeus*, *Pseudocalanus acuspes/minutus*, *Drepanopus bungei*, *Chiridius obtusifrons*, *Paraeuchaeta glacialis*, *Temora longicornis*, *Oithona similis*, *Triconia borealis*, *Triconia minuta*, *Microsetella norvegica*. Гидроидные медузы были представлены 11 видами: *Euphysa flammea*, *Catablema vesicarium*, *Rathkea octopunctata*, *Sarsia principes*, *Mitrocomella polydiademata*, *Obelia geniculata*, *Tiaropsis multicirrata*, *Aeginopsis laurentii*, *Dimophyes arctica*, *Aglantha digitale*, *Homoeonema platygonon*; бокоплавцы – 4 вида: *Acanthostepheia malmgreni*, *Rozinante fragilis*, *Hyperia galba*, *Themisto libellula*; ветвистоусые ракообразные *Cladocera* – 2 вида: *Evadne nordmanni*, *Podon leukarti*; аппендикулярии – 2 вида: *Fritillaria borealis* и *Oikopleura* sp.; брюхоногие моллюски – 2 вида: *Clione limacina* и *Limacina helicina*. Остальные таксоны включали не более одного вида. Личиночный планктон составляли личинки многощетинковых червей (*Polychaeta*), двустворчатых моллюсков (*Bivalvia*), а также десятиногих (*Decapoda*) и усоногих раков (*Cyrtipedia*).

За 4 года экологического мониторинга интегральные характеристики сообщества варьировали незначительно. Наиболее низкая биомасса организмов наблюдалась в 2015 г., что связано с малым обилием крупных гидромедуз и брюхоногих (крылоногих) моллюсков на изучаемой акватории. Низкая численность в 2017 г. может объясняться той же причиной (показано большое разнообразие и обилие гидромедуз). Межгодовая изменчивость структуры сообщества зоопланктона объясняется как чередованием холодных и теплых летних сезонов и влиянием гидрологического фактора, так и разным временем отбора проб, которое варьировало за годы работ от августа до октября. Накопленные данные по видовому составу, численности и биомассе зоопланктона на акватории Северо-Харасавейского лицензионного участка можно принять как фоновые, характеризующие структуру сообщества юго-западной части акватории Карского моря в летне-осенний период.

Видовой состав зоопланктона. В период исследований зоопланктон на Северо-Харасавейском лицензионном участке был представлен 43 таксонами, относящимися к десяти типам. Лидируют по видовому разнообразию веслоногие ракообразные *Copepoda* (14 видов) и медузы *Hydrozoa* (11 видов) (Таблица 2.32). Встреченные типично морские таксоны принадлежат

к эпипелагическим формам, обитающим на глубинах до 200 м (Kosobokova et al., 2011). Как правило, обнаруженные организмы относятся к арктической фауне и вполне типичны для большинства арктических морей (Орлова и др., 2014; Hirche et al., 2006; Vinogradov et al., 1995). Некоторые виды (в частности, массовый циклоп *Oithona similis*) считаются космополитами.

Видовое богатство зоопланктона варьирует между станциями, обычно оставаясь в пределах от 14 до 27 видов в пробе (в среднем 22). Прослеживается связь числа видов со слоем облова, в тотальных ловах разнообразие в среднем чуть выше – 24 против 21 таксонов в поверхностном слое.

Таблица 2.32 - Видовой состав зоопланктона на лицензионном участке Ленинградский в июле 2019 г.

Тип	Класс	Отряд	Вид
Ciliophora	Oligotrichea	Choreotrichida	<i>Helicostomella subulata</i>
Coelenterata	Hydrozoa	Anthoathecata	<i>Catablema vesicarium</i> <i>Bougainvillia superciliaris</i> <i>Euphysa flammea</i> <i>Halitholus cirratus</i> <i>Rathkea octopunctata</i> <i>Sarsia principes</i>
		Leptothecata	<i>Obelia longissima</i> <i>Tiaropsis multicirrata</i>
		Narcomedusae	<i>Aeginopsis laurentii</i>
		Siphonophorae	<i>Dimophyes arctica</i>
		Trachymedusae	<i>Aglantha digitale</i>
Ctenophora	Nuda	Beroidea	<i>Beroe cucumis juv.</i>
Mollusca	Gastropoda	Gymnosomata	<i>Clione limacina</i>
		Thecosomata	<i>Limacina helicina</i>
Arthropoda	Crustacea	Calanoida	<i>Acartia longiremis</i> <i>Calanus glacialis</i> <i>Calanus hyperboreus</i> <i>Centropages hamatus</i> <i>Jaschnovia tolli</i> <i>Metridia longa</i> <i>Microcalanus pygmaeus</i> <i>Paraeuchaeta glacialis</i> <i>Pseudocalanus acuspes/minutus</i> <i>Temora longicornis</i>
		Cyclopoida	<i>Oithona similis</i> <i>Triconia borealis</i>
		Harpacticoida	Harpacticoida indet. <i>Microsetella norvegica</i>
		Cladocera	<i>Podon leuckartii</i> <i>Themisto libellula</i>

Тип	Класс	Отряд	Вид
		Amphipoda	Euphausiidae juv.
		Euphausiacea	
Chaetognatha	Sagittoidea	Phragmorpha	<i>Parasagitta elegans</i>
Chordata	Appendicularia	Copelata	<i>Fritillaria borealis</i> <i>Oikopleura vanhoeffeni</i>
Ювенильные стадии			
Coelenterata	Anthozoa	Actiniaria	larvae
Annelida	Polychaeta	-	larvae
Nemertea	-	-	larvae
Mollusca	Bivalvia	-	larvae
Echinodermata	-	-	larvae
Arthropoda	Crustacea	Calanoida Decapoda Cirripedia (и/класс)	larvae (nauplii) larvae (zoea) larvae (nauplii, cypris)

Численность и особенно биомасса зоопланктона на исследуемом участке показывают значительную неоднородность, изменяясь от станции к станции более чем на порядок. Численность зоопланктона на различных станциях варьирует от 479 экз./м³ до 7976 экз./м³, в среднем составляя 1210 экз./м³ для тотального лова и 3006 экз./м³ в слое от скачка до поверхности, биомасса колебалась в пределах от 0,11 до 3,75 г/м³, в среднем 0,25 г/м³ для всего столба воды и 1,2 г/м³ для поверхностного горизонта (Таблица 2.33). Пики обилия зоопланктона по численности связаны в основном со скоплениями мелких веслоногих ракообразных (в первую очередь, *Oithona similis* и копеподитных стадий *Pseudocalanus acuspes/minutus*) и часто не совпадают с пиками биомассы, связанными со скоплениями крупных гидромедуз (в частности, *Aeginopsis laurentii*). Величины обилия гидромедуз значительно выше в поверхностном слое, что дает средние биомассы гидробионтов в слое скачек-поверхность в три раза выше, чем во всей толще воды.

Полученные данные по численности и биомассе зоопланктона в 2019 г. подтверждают отмеченную ранее невысокую продуктивность изучаемого района (Орлова и др., 2014; Hirche et al., 2006; Vinogradov et al., 1995).

Структура доминирования по биомассе существенно различается на разных станциях. Доля 1-го доминанта составляет в среднем 40%, но варьирует от 22% (что соответствует сообществу с невыраженным доминантом) до 86% (что соответствует явлению сверхдоминирования). Случаи с резким доминированием связаны с массовым развитием гидромедуз, в первую очередь *Aeginopsis laurentii*, а также оболочников *Fritillaria borealis* и личинок морских ангелов *Clione limacina juv.*

Таблица. 2.33 - Численность и биомасса зоопланктона на лицензионном участке Северо-Харасавейский в июле 2019 г.

№ станции	Дно-поверхность		Скачок-поверхность	
	Численность, экз/м ³	Биомасса, г/м ³	Численность, экз/м ³	Биомасса, г/м ³
CX1	896	0,26	2029	0,43
CX2	1427	0,28	7976	2,34
CX3	1496	0,18	2254	0,16
CX4	869	0,21	3571	1,38
CX5	862	0,27	1215	0,34
CX6	1326	0,28	4251	0,47
CX7	756	0,14	1528	0,33
CX8	1975	0,59	5488	1,38
CX9	1109	0,25	2574	1,40
CX10	1413	0,43	479	0,16
CX11	1233	0,16	4955	1,80
CX12	878	0,25	503	0,54
CX13	2111	0,77	5129	2,29
CX14	882	0,18	1171	0,51
Cx15	1322	0,16	2916	0,74

№ станции	Дно-поверхность		Скачок-поверхность	
	Численность, экз/м ³	Биомасса, г/м ³	Численность, экз/м ³	Биомасса, г/м ³
CX16	1724	0,21	2459	1,30
CX17	1468	0,20	1808	0,60
CX18	1483	0,16	4466	2,68
CX19	1253	0,24	2969	0,71
CX20	895	0,11	2193	1,61
CX21	1630	0,31	7358	3,75
CX22	741	0,12	2165	1,52
CX23	841	0,21	1874	1,43
CX24	809	0,20	1574	1,02
CX25	739	0,15	2786	1,40
CX26	1338	0,14	2470	1,01

Численность и биомасса доминирующих видов. В июле 2019 г. на исследованной акватории доминировали по численности веслоногие ракообразные (Copepoda): циклопоида *Oithona similis* и каляноида *Pseudocalanus acuspes/minus* на взрослых и копепоидитных стадиях (в сумме 67% от общей численности). Значительная доля показана для личинок двустворчатых моллюсков (11%) и оболочников *Fritillaria borealis* (9%).

По биомассе наблюдается совсем иная картина – преобладают оболочники *Fritillaria borealis* (28% от общей биомассы) гидроидные медузы *Aeginopsis laurentii* (23%), *Obelia longissima* (17%), личинки морских ангелов (12%) и веслоногие ракообразные *Calanus glacialis* (6%), вклад остальных таксонов не превышает 5%. В целом набор доминирующих видов характерен для Карского моря и отмечен в аналогичных исследованиях по этому региону (Орлова и др., 2014; Hirche et al., 2006; Vinogradov et al., 1995).

Численность и биомасса основных систематических групп. На всех станциях по численности доминируют веслоногие ракообразные (Copepoda), составляющие в среднем около 72% общей численности. Среди них большую долю составляют представители отряда Cyclopoda (47%), на Calanoida приходится 25%. Среди остальных групп относительно многочисленны планктонные личинки двустворчатых моллюсков и оболочники. Прочие таксономические группы малочисленны.

По биомассе в целом преобладают гидроидные медузы (47%), затем идут оболочники (28%), личинки морских ангелов (12%) и веслоногие ракообразные Calanoida (8%). Доминирование веслоногих ракообразных по численности и биомассе характерно для морского зоопланктона в целом, и исследуемого района Карского моря, в частности. Этот факт отмечали многократно в предыдущих исследованиях (Hirche et al., 2006; Vinogradov et al., 1995). На этом фоне представляют особый интерес локальные вспышки обилия гидроидных медуз.

В целом, проведенные мониторинговые исследования не выявили изменений сообщества зоопланктона, связанных с антропогенным воздействием. Полученные данные по видовому составу, численности и биомассе, а также соотношению таксономических групп зоопланктона можно принять как фоновые, характеризующие пелагические сообщества западной части Карского моря в летний период.

Площадное распределение количественных показателей. На акватории исследуемого участка распределение численности и биомассы зоопланктона весьма неоднородно. При этом нет закономерностей в площадном распределении. Локальные максимумы величин обилия связаны с массовым развитием различных групп зоопланктонных организмов.

Многолетняя динамика планктонного сообщества. При оценке многолетней изменчивости зоопланктона проведено сравнение полученных результатов с данными аналогичных мониторинговых исследований в 2014-2017 гг.

Средняя численность зоопланктона, отмеченная в 2019 г. (1210 экз/м³), находится на уровне прошлых лет – от 960 до 1236 экз/м³. Отмеченная в 2019 г средняя общая биомасса (0,25 г/м³) заметно выше, чем в 2014-2016 гг. (от 0,03 до 0,17 г/м³) и приблизительно равна биомассе, отмеченной в 2017 г., что связано с большим количеством на нескольких станциях гидроидных медуз и оболочников.

Состав комплекса видов, доминирующих по численности, незначительно изменился с 2017 г. в нем также отсутствуют крупные веслоногие рода *Calanus*, но присутствует *Cladocera Podon leuckartii*, возможно, это локальное явление. Состав доминантов по биомассе в общем сходен с результатами 2017 г., но заметно возрастание доли оболочников. В целом же можно говорить о снижении роли в показателях обилия личинок донных беспозвоночных. По сравнению с результатами 2014-2016 гг. прослеживается тенденция к уменьшению доли крупных *Copepoda*.

Зоопланктон на исследуемом участке представлен 43 таксонами, что характерно для западной части Карского моря как по видовому составу, так и по числу таксонов на станциях. Большая часть видов относится к веслоногим ракообразным (14 видов) и гидромедузам (11 видов). Видовое богатство зоопланктона незначительно варьирует между станциями, обычно оставаясь в пределах от 14 до 27 видов. Величины обилия изменялись от станции к станции на порядок, но без выраженных пространственных закономерностей. Общая численность зоопланктона варьирует от 479 до 7976 экз./м³, составляя в среднем 1210 экз./м³ для всей толщи воды и 3006 экз./м³ для поверхностного горизонта, биомасса от 0,11 до 3,75 г/м³, в среднем 0,25 г/м³ для всей толщи воды и 1,2 г/м³ в слое от поверхности до пикноклина. Пики обилия зоопланктона по численности связаны со скоплениями мелких веслоногих ракообразных (*Oithona similis*, копеподитные стадии *Pseudocalanus acuspes/minus*) и не совпадают с пиками биомассы, обусловленными массовым развитием оболочников *Fritillaria borealis* различных видов гидромедуз, в первую очередь, *Aeginopsis laurentii* и *Obelia longissima*.

В целом проведенные исследования не выявили изменений сообщества зоопланктона, связанных с антропогенным воздействием. Полученные данные можно считать фоновыми, характеризующими пелагические сообщества западной части Карского моря в летний период.

Ихтиопланктон

Рыбохозяйственное значение шельфовых морских экосистем определяется тем, что именно здесь происходит размножение, эмбриональное и постэмбриональное развитие большинства видов рыб. Между тем, ранние стадии развития рыб отличаются повышенной чувствительностью к изменениям как природных, так и антропогенных факторов среды. В связи с этим, изучение состояния ихтиопланктонных сообществ в шельфовых водах позволяет оценить ущерб, нанесенный ихтиофауне, спрогнозировать будущие уловы промысловых видов рыб, а также оценить экологическое состояние шельфа в целом.

В первой половине XX века исследования ранних стадий развития рыб Карского моря проводились крайне редко. В научной литературе имеются немногочисленные разрозненные сведения о размножении рыб, распределении их икринок, личинок и мальков в Карском море. Первые ихтиопланктонные наблюдения с использованием малькового трала Петерсена были предприняты В.К.Солдатовым в 1921 г., когда на трех станциях были пойманы малек обыкновенного гимнелиса и полярного ликода, а также икра неопределенных видов (Солдатов, 1923). Позже, в 1927 г., во время экспедиции Плавучего морского научного института (Плавморин) в Карское море, в четырех ловах мальковой сети были отмечены мальки европейского липариса, остроносого триглопса и сайки (Месяцев, 1929). В 1932 г. А.Н.Пробатов, помимо других ихтиологических орудий лова, использовал мальковую волокушу, в результате в Карской губе были пойманы мальки наваги, полярной камбалы, четырехрогого бычка (Пробатов, 1934).

В 1944-1946 гг. в работу Карской экспедиции, руководимой С.К. Клумовым, были включены сборы икринок, личинок и мальков рыб (Пономарева, 1949). Всего было поймано 12 видов личинок и мальков, принадлежащих к 8 семействам:

- Clupeidae *Clupea harengus pallasi suworowi*
- Osmeridae *Osmerus eperlanus dentex Steindachner*
- Gasterosteidae *Pungitius pungitius*
- Cottidae *Myoxocephalus scorpius*, *Myoxocephalus quadricornis labradoricus*, *Gymnocanthus tricuspis*
- Liparidae *Liparis koefoedi*
- Agonidae *Ulcina olrikii*

- Gadidae *Boreogadus saida*, *Eleginus navaga*
- Pleuronectidae *Hippoglossoides platessoides*, *Liopsetta glacialis*

В 1960-х - 1970-х гг. ихтиопланктонные исследования выполнялись в районе пролива Карские ворота и в западной части Карского моря, но некоторые из полученных результатов работ известны только в отношении личинок и молоди сайки (Пономаренко, 2000).

В августе-сентябре 1981 г. сотрудниками Мурманского морского биологического института КФ АН СССР проводились целенаправленные исследования ихтиопланктона открытых участков Карского моря на 32 станциях. Несмотря на достаточно обширную акваторию работ, в уловах были зафиксированы личинки и мальки только 10 видов рыб, относящихся к 5 семействам (Норвилло и др., 1982). В августе 2007 г. ихтиопланктонные исследования в Карском море были выполнены сотрудниками ПИНРО почти в этих же районах. В уловах отмечено 9 видов рыб, относящихся к 7 семействам (Боркин, 2008). Эти исследования показали, что наиболее массовым видом в Карском море является сайка, личинки которой встречались на значительной акватории, местами образуя скопления весьма высокой плотности. В период исследований наибольшая численность личинок сайки наблюдалась в районе пролива Карские ворота, где на нескольких станциях зафиксировано 100 и более экземпляров на один лов. По мере удаления от пролива в северо-восточном направлении плотность личинок снижалась и восточнее 64°с.ш. зафиксированы только единичные экземпляры (Боркин, 2008).

Анализ распределения и размерного состава личинок указывал на то, что основной нерест сайки в зимний период протекает на участках мелководий, прилегающих к о-ву Вайгач и архипелагу Новая Земля в юго-западной части Карского моря. Так, в августе 2007 г. основные скопления личинок встречались на участках от о-ва Вайгач до южной периферии архипелага Новая Земля вдоль кромки льдов. В сентябре 2007 г. повсеместно от Байдарацкой губы до архипелага Земля Франца-Иосифа встречались сеголетки сайки длиной 3.5-6.0 см.

Проведенные экспедиционные исследования показали, что в ихтиофауне Карского моря довольно широко представлены представители рогатковых (семейство Cottidae). Несмотря на то, что у рогатковых, как и у ликодов и гимнелисов, икра донная, их личинки и мальки ведут пелагический образ жизни. Личинки появляются в планктоне, начиная с июня. Мальки обычны в Карской, Байдарацкой губах, а также в проливе Югорский Шар в августе-сентябре (Норвилло и др., 1982). Нерест арктического двурогого ицела происходит практически на всей акватории Карского моря, мальки встречаются с конца июля до сентября над глубинами 40-60 м, хотя взрослые особи придерживаются больших глубин – порядка 100-120 м. В наибольшем количестве мальки двурогого ицела отмечаются несколько дальше от берега, чем мальки арктического шлемоносного бычка.

Нерест арктического двурогого ицела происходит практически на всей акватории Карского моря, мальки встречаются с конца июля до сентября над глубинами 40-60 м, хотя взрослые особи придерживаются больших глубин – порядка 100-120 м. В наибольшем количестве мальки двурогого ицела отмечаются несколько дальше от берега, чем мальки арктического шлемоносного бычка. Мальки ледовитоморской лисички встречаются в Карском море преимущественно над глубинами до 100 м. Судя по нахождению кладок, нерест в районе губы Усть-Кара и в открытом море приурочен к глубинам менее 50 м и происходит с ноября по январь (Пономарева, 1949). Мальки длиной 24-31 мм встречались в основном в юго-западной части моря в июле-августе (Норвилло и др., 1982). В центральных районах обнаруживаются личинки чернобрюхого липариса и люмпенуса Фабрициуса.

Вылов личинок шлемоносного бычка, ицелов, люмпенусов, лисичек, чернобрюхого липариса подтверждает факт существования нереста этих видов в пределах Карского моря. Продолжение исследований систематического положения рыб Карского моря, а также критический анализ данных прошлых лет (Чернова, 1991, 1998, 1999, 2014; Chernova, 2008) позволили несколько уточнить список рыб Карского моря и, соответственно, состав его ихтиопланктона (Таблица 2.34).

Таблица 2.34 - Видовой состав икры, личинок и мальков рыб, выловленных в Карском море

Вид	Русское название	Икра	Личинки	Мальки	Источник
I. Clupeidae					

	Вид	Русское название	Икра	Личинки	Мальки	Источник
1	<i>Clupea pallasi suworowi</i>	Чёско-печорская сельдь	+	-	+	Пономарева, 1949; Норвилло, 1989
	II. Osmeridae					
2	<i>Osmerus eperlanus dentex</i>	Азиатская корюшка	-	+	+	Пономарева, 1949; Норвилло, 1989
	III. Gadidae					
3	<i>Boreogadus saida</i>	Сайка	-	+	+	Месяцев, 1929; Пономарева, 1949; Норвилло, 1989; Норвилло и др., 1982; Экосистема, 2008
4	<i>Eleginus nawaga</i>	Навага	-	+	+	Пробатов, 1934; Пономарева, 1949; Норвилло и др., 1982; Норвилло, 1989
	IV. Gasterosteidae					
5	<i>Pungitius pungitius</i>	Девятиглая колюшка	-	+	+	Пономарева, 1949; Норвилло, 1989
	V. Cottidae					
6	<i>Gymnocanthus tricuspis</i>	Арктический шлемоносный бычок	-	+	+	Пономарева, 1949; Норвилло и др., 1982; Норвилло, 1989; Экосистема, 2008
7	<i>Icelus bicornis</i>	Двурогий ицел	-	+	+	Норвилло и др., 1982; Норвилло, 1989; Экосистема, 2008
8	<i>Myoxocephalus scorpius</i>	Европейский керчак	-	-	+	Пономарева, 1949; Норвилло и др., 1982; Норвилло, 1989
9	<i>Triglops pingeli</i>	Остроносый триглопс	-	-	+	Месяцев, 1929; Норвилло, 1989
10	<i>Triglopsis quadricornis</i>	Четырехрогий бычок (ледовитоморская рогатка)	-	-	+	Пробатов, 1934; Пономарева, 1949; Норвилло и др., 1982
	VI. Agonidae					
11	<i>Ulcina olrikii</i> = <i>Aspidophoroides olrikii</i>	Ледовитоморская лисичка	+	-	+	Пономарева, 1949; Норвилло и др., 1982; Норвилло, 1989; Экосистема, 2008
	VII. Liparidae					
12	<i>Liparis liparis</i> *	Европейский липарис	-	-	+	Месяцев, 1929; Норвилло и др., 1982; Норвилло, 1989
13	<i>Liparis fabricii</i> Krøyer, 1847 (<i>Liparis koefoedi</i>)	Чернобрюхий липарис	+	-	+	Пономарева, 1949; Норвилло и др., 1982; Норвилло, 1989; Экосистема, 2008
	VIII. Zoarcidae					
14	<i>Gymnelus viridis</i> **	Обыкновенный гимнелис	+	-	+	Солдатов, 1923
15	<i>Lycodes polaris</i> = <i>Lycodes agnostus</i>	Полярный ликод	-	-	+	Солдатов, 1923; Норвилло, 1989
	IX. Lumpenidae					
16	<i>Lumpenus fabricii</i> Reinhardt, 1836	Люмпенус Фабрициуса	-	-	+	Норвилло и др., 1982; Экосистема, 2008
	X. Pleuronectidae					
17	<i>Liopsetta glacialis</i>	Полярная камбала	-	+	+	Пробатов, 1934; Пономарева, 1949; Норвилло, 1989
18	<i>Hippoglossoides platessoides</i>	Камбала-ерш	-	-	+	Пономарева, 1949;

	Вид	Русское название	Икра	Личинки	Мальки	Источник
	<i>limandoides</i>					Норвилло, 1989; Экосистема, 2008
	Всего 18 видов из 10 семейств					

Примечания. * Мальки, определявшиеся ранее как *Liparis liparis*, принадлежат двум другим видам - *L. tunicatus* и *L. bathyarticus* (Чернова, 1991; Chernova, 2008).

** Мальки, определявшиеся ранее как *Gymnelus viridis*, относятся к двум другим видам – *G. andersoni* и *G. knipowitschi* (Чернова, 1998, 1999).

Анализ экспедиционных данных за 1993–2013 гг. и литературных материалов за период 1921–2013 гг. (Карамушко, 2015) показал, что в ихтиопланктоне Карского моря встречаются икра и личинки 19 видов, относящихся к 16 родам, 10 семействам, 7 отрядам, 1 классу. Показано, что доля рыб, для которых зафиксировано воспроизводство в Карском море, составляет 49.5% от общего количества видов, встречающихся на данных акваториях, а относительное количество встречающихся в ихтиопланктоне видов от общего их количества, для которых установлен факт воспроизводства, не превышает 40.4% (Карамушко, 2015).

Анализ экспедиционных данных акватории Карского моря, прилегающей к Северо-Харасавэйскому ЛУ за 2014 г. (Итоговый...2017) показал, что в ихтиопланктоне встречаются личинки и молодь 10 видов рыб: *Leptagonus decagonus* (Bloch & Schneider, 1801), *Myoxocephalus* spp. (Steller, 1741), *Icelus bicornis* (Reinhardt, 1840), *Gymnacanthus tricuspis* (Reinhardt, 1832), *Careproctus reihardti* (Kroyer, 1862), *Liparidae* spp. (Artedi, 1738), *Boreogadus saida* (Lepechin, 1974), *Eleginus navaga* (Pallas, 1811), *Lumpenus* spp. (Reinhardt, 1836), *Leptoclinus maculatus* (Fries, 1832).

Летом/осенью 2015 г. на акватории Карского моря, прилегающей к Северо-Харасавэйскому ЛУ были обнаружены личинки и молодь трех видов рыб – сайки *Boreogadus saida* (Lepechin, 1774), арктического липариса *Liparis tunicatus* (Reinhardt, 1836) и ильного, или среднего люмпена *Anisarchus medius* (Reinhardt, 1837). Всего было поймано 9 личинок сайки и по одному экземпляру молоди других видов. Общая численность личинок и молоди трех видов варьировала на результативных станциях от 0.033 до 0.561 экз./м³, биомасса - от 4.2 до 17.4 мг/м³. Биомасса личинок сайки варьировала в пределах 4.2–11.6 мг/м³; биомасса молоди арктического липариса и ильного люмпена была заметно выше, составляя 17.4 и 23.7 мг/м³, соответственно (Итоговый...2017).

Летом/осенью 2016 г. на том же участке Карского моря были выловлены 3 личинки: 1 экземпляр европейского керчака *Myoxocephalus scorpius* (L.) и 2 экземпляра среднего люмпена *Anisarchus medius* (Reinhardt). Численность личинок европейского керчака в результативном лове была равна 0.003 экз./м³, масса - 2.8 мг/м³, численность личинок среднего люмпена варьировала от 0.003 до 0.23 экз./м³, биомасса – от 0.99 до 3.7 мг/м³ (Итоговый...2017).

В рамках проведения исследований в 2017 г. на данной акватории был пойман 1 малек сайки, и 1 малек арктического липариса размером 28 мм. Оба малька были пойманы при лове на циркуляции. Численность мальков на единицу объема в результативных уловах составила по 0,0026 экз./м³. С учетом всех горизонтальных ловов средняя численность организмов ихтиопланктона на данной акватории Карского моря составила 0,0002 экз./м³ (Итоговый...2017).

Таким образом, проведенные исследования показали, что численность и видовое разнообразие ихтиопланктона данного региона Карского моря существенно варьировали год от года и внутри сезона: обычно максимальные обилие и видовое разнообразие ихтиопланктона наблюдается в первые летние месяцы и существенно сокращается к осени. Большинство зарегистрированных здесь видов являются обычными для Карского моря, между тем, некоторые виды, такие как *Leptagonus decagonus*, *Careproctus reihardti*, *Leptoclinus maculatus* и *Anisarchus medius*, пойманные в 2014 г., обычно в ихтиопланктонных пробах в Карском море не встречаются.

В целом, все имеющиеся данные дают только приблизительные представления о пространственно-временной динамике встречаемости и плотности распределения ихтиопланктона в Карском море. Разнообразие видового состава личинок определяется многими факторами, среди которых наиболее важными являются направление и интенсивность теплых и холодных течений, динамика численности популяций обычных здесь видов и складывающиеся условия среды в

конкретные годы (температура, штормовая активность, наличие и необходимое количество доступного зоопланктона).

В 2019 г. в границах Северо-Харасавэйского ЛУ было обследовано 26 станций. Для исследования состояния ихтиопланктона на каждой станции проводили два лова: циркуляционный лов в поверхностном слое и вертикальный лов от дна до поверхности. Отбор проб вели конусной сетью ИКС-80 (размер ячеи 500 мкм, диаметр входного отверстия 80 см). В составе ихтиопланктона обнаружены личинки и молодь 6 видов рыб: люмпенус Фабрициуса *Lumpenus fabricii* (Reinhardt, 1836), сайка или полярная тресочка *Boreogadus saida* (Lepechin, 1774) и навага *Eleginus nawaga* (Walbaum, 1792), арктический шлемоносный бычок *Gymnocanthus tricuspis* (Reinhardt, 1830), полярная камбала *Liopsetta glacialis* (Pallas, 1776) и чернобрюхий липарис *Liparis fabricii* (Krøyer, 1847) (Таблица 2.4.17).

Всего было отловлено 347 экземпляров молоди рыб на разных стадиях развития, из них 249 были личинками и предличинками наваги *E. nawaga* ее встречаемость на участке составила 75%. 92 личинки принадлежали сайке *B. saida* и были встречены в 46% проб. (Таблица 4.35). 3 личинки принадлежали люмпенусу Фабрициуса *L. fabricii*. По 1 личинке было поймано арктического шлемоносного бычка *G. tricuspis*, полярной камбалы *L. glacialis* и чернобрюхого липариса *L. fabricii*. Икры рыб в пробах не обнаружено.

Таблица 2.35 - Видовой состав и встречаемость ихтиопланктона в пробах (тотальный лов и лов на циркуляции) в границах Северо-Харасавэйского ЛУ

Таксон	Встречаемость (шт.)	Встречаемость (%)
<i>Boreogadus saida</i> (Lepechin, 1774)	24	46%
<i>Eleginus nawaga</i> (Walbaum, 1792)	39	75%
<i>Gymnocanthus tricuspis</i> (Reinhardt, 1830)	1	2%
<i>Liopsetta glacialis</i> (Pallas, 1776)	1	2%
<i>Liparis fabricii</i> (Krøyer, 1847)	1	2%
<i>Lumpenus fabricii</i> (Reinhardt, 1836)	3	6%

Одним из способов лова на станции (лов на циркуляции или тотальный лов). Из отобранных 52 проб, пустыми оказались лишь 4шт., это пробы, собираемые ловом на циркуляции на станциях №13, 14, 16 и №17. Таким образом, результативными оказались 92 % ловов.

Наибольшая численность ихтиопланктона отмечалась на станциях № 3 0,716 экз./м³. На станциях № 15, 18 и 10 суммарная численность колебалась от 0,142 до 0,26 экз./м³. Наименьшая численность наблюдалась на станции № 17 и 23 и равнялась 0,012 и 0,017 экз./м³ соответственно. На основной массе станций средняя численность ихтиопланктона варьировалась от 0,109 до 0,030 экз./м³. Плотность организмов ихтиопланктона при тотальном лове составила 0,688 экз./м³, на циркуляции - 0,062 экз./м³. С учетом обоих видов лова средняя плотность личинок и мальков была равна 0,056 экз./м³ (без учета пустых станций) (Таблица 2.36). Картограмма распределения численности ихтиопланктона представлена на Рис. 2.4.39.

Таблица 2.36 - Суммарная численность (экз./м³) и биомасса (мг/м³) ихтиопланктона по станциям

Станция	Суммарная Численность (экз./м ³)	Суммарная Биомасса (мг/м ³)
1	0,101	0,424
2	0,099	0,686
3	0,716	7,343
4	0,055	0,268
5	0,097	0,343
6	0,070	0,253
7	0,089	0,356
8	0,082	0,504
9	0,032	0,234
10	0,142	2,019
11	0,109	0,911
12	0,055	0,680
13	0,030	0,397
14	0,074	0,753
15	0,260	1,938
16	0,064	0,359

Станция	Суммарная Численность (экз./м ³)	Суммарная Биомасса (мг/м ³)
17	0,012	0,161
18	0,163	1,494
19	0,043	0,214
20	0,063	0,336
21	0,042	0,407
22	0,101	0,556
23	0,017	0,067
24	0,064	0,720
25	0,068	0,579
26	0,041	0,298

Наибольшая и наименьшая биомасса наблюдалась на тех же станциях, что и численность. Следует отметить станцию №3 с максимальной биомассой ихтиопланктона – 7,343 мг/м³, и группу станций № 15, 18 и 10 с показателями биомассы от 1,494 до 2,019 мг/м³. На станциях № 17 и 23 показатели биомассы равнялись 0,161 и 0,067 мг/м³ соответственно. В целом биомасса на станциях колебалась в пределах от 0,214 до 0,753 мг/м³ (Таблица 2.37).

Таблица 2.37 - Численность (экз./м³) отдельных видов ихтиопланктона в границах ЛУ

№ станции	<i>B. saida</i>	<i>E. nawaga</i>	<i>G. tricuspis</i>	<i>L. glacialis</i>	<i>L. fabricii</i>	<i>L. fabricii</i>
1		0,101				
2		0,086		0,013		
3		0,704			0,013	
4	0,013	0,042				
5	0,092	0,005				
6	0,070					
7	0,008	0,081				
8		0,082				
9	0,032					
10	0,105	0,037				
11		0,109				
12	0,003	0,052				
13	0,003	0,027				
14	0,062	0,012				
15	0,114	0,134				0,012
16	0,038	0,026				
17		0,012				
18	0,013	0,150				
19	0,043					
20	0,023	0,028	0,013			
21		0,030				0,012
22	0,013	0,086				0,003
23		0,017				
24	0,052	0,012				
25	0,008	0,061				
26		0,041				

На станциях в составе ихтиопланктона одновременно отмечалось максимально 3 представителя таксонов рыб, это станции № 15, 20 и 22. Наиболее часто одновременно встречались *E. nawaga* и *B. saida*, 14 станций.

Личинки и предличинки наваги *E. nawaga* были встречены в ихтиопланктоне почти на всех станциях мониторинга, кроме станций № 6, 9 и 19, таким образом навага была самой массовой рыбой на данном лицензионном участке. Численность *E. nawaga* (без учета пустых станций) варьировалась в пределах от 0,002 до 0,675 экз./м³ (среднее 0,049 экз./м³). При лове на циркуляции средняя плотность встречаемости составила 0,018 экз./м³ и 0,073 экз./м³ при тотальном облове (дно-поверхность). Максимальная численность была зарегистрирована на станции № 3 при тотальном облове, минимальная на станции №20 при лове на циркуляции.

Биомасса организмов в ихтиопланктоне *E. nawaga* по станциям (без учета пустых станций) менялась от 0,012 до 0,309 мг/м³ (среднее 0,115 мг/м³) при лове на циркуляции и 0,037 до 7,15 мг/м³ (0,581 мг/м³ в среднем) при тотальном облове (дно-поверхность). Максимальная биомасса

была зарегистрирована на станции № 3 при тотальном облове, минимальная на станции №12 при лове на циркуляции. Длина личинок составила от 5,3 мм до 15,7 мм, в среднем 10,3 мм.

Молодь сайки *Boreogadus saida* была второй по массовости рыбой на данном лицензионном участке. Она отмечена на 12 станциях в результате тотального облова (дно-поверхность) и на 12 станциях в результате циркуляционного лова. Средняя плотность личинок сайки при тотальном лове составила 0,047 экз./м³, с учетом лова на циркуляции - 0,028 экз./м³, биомасса 0,284 мг/м³. Длина личинок составила от 8,7 мм до 17,5 мм, в среднем 14,8 мм.

Таблица 2.38 Биомасса (мг/м³) отдельных видов иктиопланктона в границах ЛУ

№ станции	<i>B. saida</i>	<i>E. nawaga</i>	<i>G. tricuspis</i>	<i>L. glacialis</i>	<i>L. fabricii</i>	<i>L. fabricii</i>
1		0,424				
2		0,503		0,183		
3		7,292			0,051	
4	0,031	0,237				
5	0,325	0,018				
6	0,253					
7	0,049	0,306				
8		0,504				
9	0,234					
10	1,871	0,148				
11		0,911				
12	0,000	0,680				
13	0,013	0,384				
14	0,679	0,074				
15	1,643	0,085				0,210
16	0,218	0,141				
17		0,161				
18	0,300	1,194				
19	0,214					
20	0,203	0,058	0,075			
21		0,259				0,148
22	0,100	0,412				0,044
23		0,067				
24	0,610	0,110				
25	0,088	0,491				
26		0,298				

Люмпенус Фабрициуса *Lumpenus fabricii* (Reinhardt, 1836) был пойман на трех станциях (№ 15; 21 и 22): в результате циркуляционного лова на станции № 22, и в результате тотального лова на станциях №15 и 21. Численность данного вида на станциях колебалась в пределах от 0,003 до 0,012 экз./м³, а биомасса: от 0,044 до 0,21 мг/м³. Всего было поймано 3 личинки, их длина варьировала от 15 до 30 мм, средняя длина личинок составила 23,5 мм.

Личинка арктического шлемоносного бычка *G. tricuspis* была поймана при циркуляционном лове на станции № 20. Длина ее составила 9 мм, масса 6 мг. Численность и биомасса на станции 0,013 экз./м³ и 0,08 мг/м³.

Длина пойманной на станции № 3 при тотальном лове личинки чернотелого липариса *L. fabricii* составила 8 мм, а масса 4 мг, Численность и биомасса на станции №3 составила 0,013 экз./м³ и 0,05 мг/м³.

Личинка полярной камбалы *L. glacialis* была поймана при тотальном лове на станции № 2. Длина ее составила 13 мм, масса 14 мг. Численность и биомасса на станции 0,013 экз./м³ и 0,18 мг/м³.

В 2019 г. в границах Северо-Харасавэйского ЛУ было обследовано 26 станций в период теоретического максимального видового разнообразия и обилия ранних стадий рыб. При этом были пойманы личинки и молодь 6 видов рыб: люмпенус Фабрициуса *Lumpenus fabricii* (Reinhardt, 1836), сайка или полярная тресочка *Boreogadus saida* (Lepechin, 1774) и навага *Eleginus nawaga* (Walbaum, 1792), арктический шлемоносный бычок *Gymnocanthus tricuspis* (Reinhardt, 1830), полярная камбала *Liopsetta glacialis* (Pallas, 1776) и чернотелый липарис *Liparis fabricii* (Krøyer, 1847). Низкое видовое разнообразие, в уловах из Карского моря - обычное явление. Как известно,

видовой состав, распределение и плотность личинок рыб существенно зависят от комплекса биотических и абиотических условий, формирующихся в каждом конкретном году. На акватории Карского моря по литературным данным отмечено 19 видов рыб, икра, личинки и молодь которых ранее были зарегистрированы в ихтиопланктоне (Карамушко, 2015). Результаты исследований, проведенных в 2019 г., соответствуют имеющимся данным по составу, обилию и сезонной динамике ихтиопланктона в открытых районах Карского моря и, в частности - на акватории Северо-Харасавэйского ЛУ. Из встреченных видов сайка и навага являются наиболее обычными и массовыми видами в ихтиопланктоне исследуемого участка Карского моря.

2.4.2. Макрозообентос

В Карском море насчитывается более 1500 видов макрозообентоса. По числу видов преобладают: ракообразные – 378, моллюски – 215, мшанки – 184 и многощетинковые черви – 175 видов (Карское море, 2016). Наибольшее видовое разнообразие бентоса регистрируется на твердых грунтах и малых глубинах вдоль Новой Земли. Наименьшее разнообразие характерно для районов, подвергающихся влиянию стока рек Оби и Енисея. Оно также достаточно низко в глубоководных районах Новоземельской впадины (Sirenko, 2001).

Карское море в несколько раз уступает Баренцеву по продуктивности и кормовой ценности бентоса, в частности, из-за преобладания в фауне иглокожих, а не моллюсков, как в Баренцевом. Биомасса макробентоса Карского моря варьирует от 1.5 до 400 и более г/м² (Kiyko, Pogrebov, 1997). Распределение ее в значительной степени зависит от глубины моря, гидродинамических условий и характера донных отложений. Области повышенной биомассы соответствуют относительно мелководным районам с активной гидродинамикой. В юго-западных районах моря биомасса бентоса уменьшается с переходом от сравнительно мелководных районов (50-150 м) с песчанистыми илами к глубоководным районам с коричневыми илами (Экология..., 1989).

Работа Филатовой и Зенкевича (1957) обобщила качественные и количественные данные по фауне Карского моря, полученные в ходе экспедиций 1927-1945 гг. Было показано, что главной особенностью распределения бентофауны Карского моря при общих низких количественных показателях являлось сильное понижение биомассы в открытых, более глубоких районах, удаленных от берегов, где ее значения не превышали 3-4 г/м². Наибольшие биомассы, превышающие 330 г/м² (Рис. 2.4.42), были зафиксированы на мелководном Обь-Енисейском предустьевом районе и у берегов Ямала, за пределами 50-м изобаты. Здесь были широко распространены крупные двустворчатые моллюски и полихеты: *Macoma calcarea*, *Astarte borealis*, *Yoldia hyperborea*, *Thelepus cincinnatus*, *Pectinaria hyperborea*, *Maldane sarsi*. На самом Обь-Енисейском мелководье были отмечены значения биомассы в пределах 100 г/м². Ее повышение обуславливало наличие двустворчатых моллюсков *Macoma calcarea*, *Astarte borealis*, *Astarte montagui*, *Serripes groenlandicus*, *Portlandia arctica* и полихет *Pectinaria hyperborea*, а также различных представителей *Isopoda* и *Amphipoda*.

Наибольшие биомассы, превышающие 330 г/м², были зафиксированы на В работе Филатовой и Зенкевича (1957) были выделены донные биоценозы двух зон Карского моря - биоценозы открытого моря и биоценозы прибрежных мелководий. Всего было выделено 4 группы сообществ:

- 1) высокоарктические глубинные биоценозы с преобладанием иглокожих (главным образом грунтоядных), корненожек, мелких инфаунных моллюсков и полихет;
- 2) высокоарктические мелководные биоценозы открытого моря с преобладанием иглокожих, главным образом мелких офиур;
- 3) высокоарктические биоценозы прибрежных мелководий с преобладанием моллюсков (детритофагов и фильтраторов);
- 4) нижнеарктические баренцевоморские биоценозы, видоизменяющиеся в пределах Карского моря из-за выпадения и угнетения ряда нижнеарктических и арктическо-бореальных форм.

Всего в юго-западной части Карского моря было описано 7 основных типов биоценозов:

Биоценоз *Portlandia aestuariorum*. Верхнесублиторальный солоноватоводный олигомикстный, расположенный в самом прибрежном районе Енисейского залива на глубинах 3-

20 м. Высокую частоту встречаемости (порядка 50-100%) имел, кроме портуландии, также *Cyrtodaria kurgiana* и *Saduria entomon*. Комплекс насчитывает около 40 видов.

Биоценоз *Portlandia arctica*. Расположен мористее на Обь-Енисейском мелководье на глубинах 17-34 м. Включает в себя 200 видов. Наиболее характерные виды - *Saduria entomon* и *Saduria sibirica* (50-75%), *Aglaophamus malmgreni* (75%) и *Acanthostephea malmgreni* (90%).

Биоценоз *Astarte borealis*. Типично сублиторальный биоценоз средних глубин (18-110 м), занимающий обширное мелководное пространство, расположенное к северу от п-ва Ямал и образованное наносами Оби и Енисея. Постоянно встречаются *Pectinaria hyperborea*, *Astarte montagui*, *Portlandia arctica* и *Bathyarca glacialis*. Общая биомасса бентоса в районе комплекса колеблется от 45 до 350 г/м², являясь наиболее высокой для всего Карского моря.

Биоценоз *Ophiocten sericeum*. Располагается преимущественно в восточной части моря. Вдоль северных склонов Обь-Енисейского мелководья узкой полоской тянется на юг и спускается до северной части Байдарацкой губы. Общее число видов превышает 400, из которых 45% относится к *Echinodermata*. Высокой (до 90%) частотой встречаемости обладают *Astarte crenata* и *Ophiacantha bidentata*. Общая биомасса бентоса в этом комплексе колеблется от 7-10 до 53 г/м², составляя в среднем 24 г/м². Биоценоз с доминированием мелких офиур *Ophiocten sericeum* относится к числу самых распространенных в Карском море. Он отличается значительным видовым богатством и имеет ряд региональных разновидностей (Филатова, Зенкевич, 1957; Антипова, Семенов, 1989). В ходе экспедиции на НИС «Дмитрий Менделеев» в 1993 г. практически весь разрез по меридиану Байдарацкой губы вплоть до 74 с.ш. проходил в пределах этого сообщества (Галкин, 1998). Его нижняя граница пролегает на глубине около 150 м, где *Ophiocten* становится доминантом, замещая более глубоководную офиуру *Ophiopleura borealis*. По мере уменьшения глубины в составе сообщества заметно возрастает роль полихет и двустворчатых моллюсков.

Биоценоз *Ophiopleura borealis*. Находится, в основном, на всем протяжении Новоземельского желоба и его склонах на глубинах 62-395 м. Характерные представители (50-75%) - *Molpadia borealis*, *Molpadia arctica*, *Aglaophamus malmgreni*, *Yoldiella lenticula* и *Saduria sabini*. Комплекс насчитывает около 300 видов со средней биомассой 12-15 г/м².

Биоценоз *Ophiopleura borealis* + *Elpidia glacialis*. Глубоководный биоценоз, залегающий ниже *Ophiopleura borealis* (400-570 м). Типичные представители - *Aglaophamus malmgreni*, *Ophiocten sericeum*, *Saduria sabini*, *Pontaster tenuispinus*. Всего входит в состав 124 вида. Средняя биомасса не превышает 10 г/м².

Биоценоз *Spiochaetopterus tipicus*. Баренцевоморский комплекс видов проникающий в Карское море через пролив Карские ворота и выше Новой Земли, занимающий глубины 62-275 м. Биомасса колеблется от 8 до 93 г/м². Наиболее часто встречаются *Yoldiella lenticula*, *Stenodiscus crispatus*, *Yoldiella intermedia*, *Bathyarca glacialis*, *Muriochele heeri* и *Lumbrinereis fragilis*.

Северо-Харасавейский ЛУ по своему расположению приходится на стык сообществ *Astarte (Tridonta) borealis* и *Portlandia arctica*.

В 1975 году экспедиция ПИНРО провела исследования бентоса в юго-западной части Карского моря. В ходе экспедиции было отобрано 40 дночерпательных станций, по ее материалам опубликован ряд работ (Антипова, Семенов, 1989; Семенов, 1989). В 1993 году был проведен рейс НИС «Дальние Зеленцы», результаты которого подтвердили данные Филатовой и Зенкевича (Jørgensen et al., 1999).

Современное состояние донных биоценозов

По данным ПИНРО (Экосистема..., 2008) в юго-западной части Карского моря в траловых уловах первое место по биомассе среди беспозвоночных занимали иглокожие, на долю которых в среднем приходится 67% массы прилова, а в отдельных районах - до 92%. Второе место по биомассе (18%) занимали десятиногие ракообразные. Существенное значение в приловах бентоса (6.6% биомассы) имели кишечнополостные. Доля остальных групп беспозвоночных в среднем составляла менее 8% суммарной биомассы. На мелководьях Карского моря биомасса двустворчатых моллюсков являлась определяющей в формировании общей биомассы бентоса (Экология..., 1989).

Сообщество офиуры *Ophiopleura borealis* отмечено на протяжении Новоземельского желоба и его склонов и охватывает всю западную часть южной половины моря до изобаты 100 м. В желобе Святой Анны была отмечена его модификация: *Ophiopleura borealis* – *Elpidia glacialis*, а на северо-востоке Карского моря, в желобе Воронина, биоценоз *Ophiopleura borealis* – *Ophioecantha bidentata*. Биоценоз офиуры *Ophiocten sericeum*, занимал обширные площади, преимущественно в восточной части Карского моря, его биомасса в среднем равнялась 24,68 г/м².

К юго-востоку от северной оконечности Новой Земли отмечаются сообщества офиур *Ophiopleura borealis* и *Ophiocten sericeum* (Kulakov et al., 2006). Биомасса бентоса в этих сообществах колеблется от 0.6 до 60.5 г/м², равномерно уменьшаясь с увеличением глубины. Доминируют по биомассе офиуры *O. borealis* и *O. sericeum* (30-34% суммарной биомассы), имеющие также максимальную частоту встречаемости по данному району (до 100%). До 28% от суммарной биомассы бентоса создается двустворчатыми моллюсками *Macoma calcaea*. Наиболее часто здесь также встречаются двустворчатые моллюски *Thyasiridae* var., *Yoldiella* sp. и полихеты *Spiochaetopterus tyricus*, *Maldane sarsi*. Все три сообщества образуют зону собирающих детритофагов с преобладанием эпифауны (Яковлева, Кийко, 2002).

Типичный литоральный биоценоз средних глубин *Astarte borealis*, располагался к северу от Ямала и вдоль его западных берегов (Филатова, Зенкевич, 1957). Это же сообщество двустворчатых моллюсков *Astarte (Tridonta) borealis* позднее наблюдалось в восточной части Карского моря от центральной части Байдарацкой губы, вдоль побережья п-ова Ямал до северных районов Обь-Енисейского мелководья (Kulakov et al., 2006). Фауна беспозвоночных в пределах этого комплекса очень богата, в сообществе отмечено более 250 видов бентосных беспозвоночных. Биомасса в среднем составляет 89–117 г/м², местами превышая 150 г/м². В целом в этом районе доминируют по биомассе двустворчатые моллюски, составляя в среднем около 69% суммарной биомассы. На долю доминирующего вида *Astarte (Tridonta) borealis* приходится до 48% (а иногда и до 90%) суммарной биомассы бентоса. Наиболее часто здесь также встречаются двустворчатые моллюски *Portlandia arctica*, *Astarte montagui*, *Yoldia hyperborea*. (Яковлева, Кийко, 2002).

В Карском море широко распространено явление «смещения зон». Абиссальные виды выходят в батиналь, а батинальные могут выходить на верхнюю часть материкового склона или даже на шельф. Абиссальная голотурия *Elpidia glacialis* доминирует в Новоземельской котловине на глубинах 200-300 метров. *Portlandia arctica*, которая в Карском море считается мелководным обитателем (занимает глубины 20-30 метров), в Печорском и Белом морях является относительно глубоководным видом (150-200 метров) (Филатова, Зенкевич, 1957). «Смещение зон» в Карском море вызвано низкой среднегодовой температурой (близкой к абиссальным, а порою и ниже) и своеобразным световым режимом (полярная ночь и ледовый покров, который держится большую часть светлого сезона). Границы вертикального распределения однотипных сообществ к западу от п-ва Ямал смещены на 10-15 метров вниз по сравнению с районом Байдарацкой губы. Это смещение вызывается изменением температурного режима на соответствующих глубинах и является результатом воздействия теплых баренцевоморских вод, переносимых Ямальским течением (Козловский и др., 2011).

В последние годы несколько съемок проведено к северу и северо-западу от Северо-Харасавейского ЛУ (Итоговый отчет ..., 2017). Согласно Экологическому Аласу (Карское море, 2016) в прибрежной зоне рассматриваемого района располагается прибрежное сообщество с доминированием *Serripes groenlandicus*. Немного мористее оно переходит в сообщество доминированием крупных двустворчатых моллюсков, а с запада к ним примыкает баренцевоморское сообщество спиохетоптеруса и сообщество с доминированием *Ophiocten sericeum*.

Промысловые беспозвоночные

Крупные скопления промысловых беспозвоночных в районе Северо-Харасавейского ЛУ не зарегистрированы. К потенциально промысловым видам относится несколько групп донных беспозвоночных, которые во многих странах причислены к объектам промысла. Среди них двустворчатые моллюски *Serripes groenlandicus*, *Nuculana pernula* (отмечены в небольших количествах, промысел не ведется), *Macoma* spp., и другие двустворки сем. *Astartidae*, *Nuculidae*,

Tellinidae, представляющие кормовую ценность для бентофагов (моржи, гаги, крупные рыбы). Брюхоногие моллюски рода *Vuccinum* (собирательное название трубачи), морской еж *Strongylocentrotus pallidus*, северная креветка (*Pandalus borealis*) и панцирные креветки родов *Sabinea* и *Sclerocrangon* отмечаются в виде разреженных поселений. (Итоговый отчет..., 2017).

Видовой состав макрозообентоса

Всего в составе макрозообентоса Северо-Харасавэйского ЛУ в 2019 г. зарегистрировано 124 таксона донных беспозвоночных. Наибольшим разнообразием отличались многощетинковые черви (43 вида), бокоплавы (17 видов), двустворчатые моллюски (15 видов) и брюхоногие моллюски (13 видов). Максимальное видовое разнообразие (31 таксон) было зафиксировано на станции 2, минимальное видовое разнообразие (14 таксонов) - на станции 1. Среднее количество видов, отмеченных на станции – 23.

Из всех отмеченных на рассматриваемой акватории таксономических групп наибольшей встречаемостью характеризовались двустворчатые моллюски и полихеты, которые были отмечены на всех станциях без исключения. На подавляющем большинстве станций были зарегистрированы также бокоплавы, кумовые раки и брюхоногие моллюски. Высокой частотой встречаемости характеризовались морские звезды и немертины (Таблица 2.39).

Из отдельных видов донных беспозвоночных на всех без исключения станциях были отмечены многощетинковые черви *Scoletoma fragilis*, *Spiochaetopterus typicus* и *Cirratulidae* g. sp. На подавляющем большинстве станций встречались также полихеты *Scoloplos acutus* и двустворчатые моллюски *Yoldiella lenticula*, *Mendicula ferruginosa* и *Yoldiella nana*.

Таблица. 2.39 - Основные характеристики макрозообентоса на лицензионном участке в 2019 г.

Таксономическая группа	Кол-во видов	Частота встречаемости, %	Средняя численность, экз./м ²	Средняя биомасса, г/м ²
Echiura	1	4	0,1	1,90
Nemertea	1	69	4,7	0,30
Porifera	1	15	0,9	0,02
Sipuncula	6	46	4,7	0,04
Anthozoa	4	50	2,4	0,66
Aplacophora	1	15	0,5	0,05
Asteroidea	2	77	9,0	12,47
Bivalvia	15	100	244,0	1.43
Gastropoda	13	85	7,2	0,20
Holothuroidea	2	12	0,4	6,50
Ophiuroidea	4	54	2,4	3,53
Polychaeta	43	100	1225,1	10,10
Pantopoda	2	12	0,5	0,04
Amphipoda	17	92	7,8	0,09
Cumacea	8	88	12,2	0,09
Isopoda	3	31	1,7	0,11
Tanaidacea	1	4	0,4	0,00
Всего	124	100	1524	37.5

Численность макрозообентоса

Средняя по исследованному участку численность организмов макрозообентоса в 2019 г. составила 1524 экз./м², варьируя в диапазоне от 397 экз./м² (станция 20) до 2497 экз./м² (станция 26). По численности в сообществах зообентоса доминировали полихеты (в среднем 1225 экз./м²) и двустворчатые моллюски (244 экз./м²). Численность остальных групп донных организмов была существенно ниже (Таблица 2.4.21, Рис. 2.4.45).

Численность многощетинковых червей была максимальной на станциях 10, 4 и 26, где достигала 2367 экз./м² (станция 10). Они формировали до 91% суммарной численности макрозообентоса (станция 20). Из отдельных видов многощетинковых червей максимальную численность имели *Spiochaetopterus typicus*, намного превышавшие численность всех остальных видов.

Численность двустворчатых моллюсков была максимальной на станциях 6, 16 и 24, где достигала 473 экз./м² (станция 6). Доля двустворчатых моллюсков в суммарной численности

макрозообентоса достигала 46% (станция 2). Из отельных видов максимальным обилием характеризовались *Yoldiella lenticula* и *Mendicula ferruginosa*.

Биомасса макрозообентоса

Средняя по исследованному участку биомасса зообентоса составила 37,5 г/м², варьируя в диапазоне от 9,4 г/м² (станция 20) до 103,5 г/м² (станция 22). По биомассе в сообществах зообентоса доминировали морские звезды (в среднем 12,5 г/м²) и полихеты (10,1 г/м²). Биомасса остальных групп донных организмов была существенно ниже.

Морские звезды преобладали по массе на большинстве станций. Максимальная их биомасса была зарегистрирована на станции 18, где составила 41 г/м², и на станции 14 – 39 г/м². На долю морских звезд здесь приходилось, соответственно, 89% и 64% суммарной биомассы бентоса. Из отдельных видов морских звезд максимальными показателями биомассы характеризовался *Stenodiscus crispatus*, который встречался в 3/4 всех обследованных станций.

Полихеты формировали заметную долю биомассы на многих станциях, наибольшую – на станциях 4 и 13. Здесь они давали, соответственно, 94 и 83% суммарной биомассы бентоса. Максимальная их биомасса, 20,2 г/м², была зарегистрирована на станции 4. Из отдельных видов многощетинковых червей максимальными средними по участку показателями биомассы, как и численности, характеризовались *Spiochaetopterus tyricus*. При этом их биомасса на порядок превышала биомассу всех остальных видов полихет.

Промысловые виды макрозообентоса

Скопления промысловых объектов в исследованном районе не обнаружены. Промысловых видов десятиногих ракообразных (крабы, креветки) на исследованном участке не зарегистрировано. Крупные брюхоногие моллюски, которые могли бы быть объектом промысла, также не отмечены. Двустворчатые моллюски *Nuculana pernula*, *Macoma* spp., и другие, представляющие кормовую ценность для бентофагов (моржи, гаги, крупные рыбы), плотных скоплений не формировали. Таким образом, проведенные исследований подтвердили выводы предшествующих исследований об отсутствии ценных промысловых объектов среди донных беспозвоночных на акватории Северо-Харасавейского ЛУ.

Кормовая ценность бентоса для рыб

К некормовому бентосу традиционно относят кишечнорастворимых, губок, морских звезд, крупные виды двустворчатых моллюсков, усоногих ракообразных. На акватории Северо-Харасавейского ЛУ к некормовому бентосу можно отнести губки, кораллы, морские звезды и крупные голотурии. С учетом этого зообентос Северо-Харасавейского ЛУ на 99% по численности и 48% по биомассе относится к категории «кормовой». Средняя по исследуемому участку численность организмов кормового макрозообентоса составила 1511 экз./м², биомасса - 17,9 г/м².

Охраняемые виды макрозообентоса

К числу видов беспозвоночных, включенных в Красную книгу Российской Федерации (2001), встречи с которыми возможны в пределах рассматриваемого района, относится брюхоногий моллюск *Purulofusus deformis*. Категория и статус этого моллюска: 3 – редкий вид. В ходе исследований 2019 г., как и в ходе предшествующих исследований, данный вид на исследованной акватории не обнаружен.

Донные сообщества, выделяемые методами статистического анализа

Применение процедуры многомерного шкалирования (Multidimensional scaling) показало, что по обилию основных таксономических групп донных беспозвоночных все исследованные станции можно разделить на 3 группы: (А) станции 21 и 22, расположенные у восточной границы участка, (В) все остальные станции за исключением станции 11 и (С) станция 11, расположенная в центре северной части участка.

Анализ структуры зообентоса выделенных групп станций показал, что сообщество "А" характеризуется максимальными показателями биомассы бентоса, которые формируются за счет найденных здесь крупных единичных особей голотурий. Кроме того, данное сообщество отличается максимальным обилием полихет, за счет чего суммарная численность зообентоса здесь также максимальная (табл. 5.7-5). Сообщество "В" характеризуется средними по участку значениями обилия макрозообентоса, описанными выше. Сообщество "С" выделяется, основном, за счет обнаружения здесь 1 крупного экземпляра *Echiurus*. Таким образом, очевидно, что

разделение всей совокупности исследованных станций на сообщества в ходе процедуры многомерного шкалирования определяется в большой степени случайными единичными находками крупноразмерных донных беспозвоночных и слабо отражает реальную пространственную неоднородность макрозообентоса.

Многолетняя динамика макрозообентоса.

Величины обилия макрозообентоса, зарегистрированные на Северо-Харасавейском ЛУ в 2019 г., вполне соответствовали таковым, зарегистрированным здесь в ходе ранее проведенных исследований. Между тем, структура донных сообществ в 2019 г. существенно отличалась от таковой, зарегистрированной здесь в середине XX века. Так, в отличие от предшествующих лет исследований, в 2019 г. в бентосе не наблюдалось доминирования двустворчатых моллюсков и не отмечена регистрировавшаяся ранее тенденция усиления роли двустворчатых моллюсков на прибрежных станциях. Максимальный их вклад в суммарную биомассу бентоса (20%) отмечался в 2019 г. на одной из самых глубоководных станций (№2). Основную роль в донных сообществах по всей исследованной акватории играли многощетинковые черви (в основном, *Spiochaetopterus typicus*, доминировавшие по численности) и морские звезды (как правило, *Ctenodiscus crispatus*, лидировавшие по массе). Доминировавшие в рассматриваемом районе в середине прошлого века *Astarte (Tridonta) borealis* и *Portlandia arctica* более не входили в состав массовых видов и встречались в минимальных количествах. Такая же ситуация складывалась и с многочисленными в прошлом равноногими ракообразными рода *Saduria* и офиурами *Ophiocten sericeum*. В 2019 г. они встречались более или менее регулярно, но в минимальных количествах. Двустворчатые моллюски *Serripes groenlandicus*, указанные в Экологическом Атласе (Карское море, 2016), как один из доминирующих видов на данной акватории, в 2019 г. вообще не обнаружены в рассматриваемом районе.

Состав донных сообществ Северо-Харасавейского ЛУ в 2019 г. в наибольшей степени соответствовал выделенному ранее (Филатова, Зенкевич, 1957) баренцевоморскому биоценозу *Spiochaetopterus typicus*, который в прошлом веке был характерен для более западных районов Карского моря, в частности - для пролива Карские ворота.

Таким образом, в последние десятилетия наблюдается смена доминирующих видов зообентоса на рассматриваемом участке. Возможно, такая перестройка донных сообществ произошла в результате изменения климата и, соответственно, перестройки гидрологического режима Юго-западной части Карского моря.

Исследованный район характеризовался достаточно высоким разнообразием донных организмов - 124 таксона. Наибольшим видовым разнообразием отличались многощетинковые черви, бокоплавы, двустворчатые и брюхоногие моллюски. Наиболее характерными группами донных организмов (с максимальной частотой встречаемости) были двустворчатые моллюски и многощетинковые черви. Из отдельных видов донных беспозвоночных на всех без исключения станциях были отмечены многощетинковые черви *Scoletoma fragilis*, *Spiochaetopterus typicus* и *Cirratulidae* g. sp..

По численности в сообществах зообентоса доминировали полихеты и двустворчатые моллюски. Среди многощетинковых червей наиболее многочисленными были *Spiochaetopterus typicus*, из двустворчатых моллюсков - *Yoldiella lenticula* и *Mendicula ferruginosa*.

По биомассе в сообществах зообентоса доминировали морские звезды и полихеты. Из морских звезд максимальными показателями биомассы характеризовался *Ctenodiscus crispatus*, из полихет - *Spiochaetopterus typicus*.

Виды, представляющие потенциальную промысловую ценность, на исследованной акватории были малочисленны и плотных скоплений не формировали. Охраняемые виды на исследованной акватории не отмечены.

В целом величины обилия донной фауны в 2019 г. соответствовали таковым, наблюдавшимся здесь ранее. Между тем, структура донных сообществ в 2019 г. существенно отличалась от таковой, зарегистрированной здесь в середине XX века. Это выражалось в существенно меньшем обилии двустворчатых моллюсков и увеличении роли полихет и морских звезд (Таблица 2.40).

Таблица 2.40 - Основные характеристики макрозообентоса в сообществах, выделенных по результатам многомерного шкалирования в 2019 г.

Группа	Численность			Биомасса		
	А	В	С	А	В	С
Echiura	0,0	0,1	3,3	0,0	0,0	49,4
Nemertea	0,0	5	10,0	0,0	0,3	0,4
Porifera	0,0	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0
Sipuncula	0,0	4,7	20,0	0,0	0,0	0,0
Anthozoa	0,0	2,4	3,3	0,0	0,7	0,1
Aplacophora	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1	0,0
Asteroidea	1,7	9,0	6,7	0,3	14,0	0,6
Bivalvia	261,7	244,0	223,3	1,4	2,4	0,8
Gastropoda	8,3	7,2	20,0	0,6	0,2	0,1
Holothuroidea	3,3	0,4	0,0	84,5	0,0	0,0
Ophiuroidea	0,0	2,4	0,0	0,0	4,0	0,0
Polychaeta	1398,3	1225,1	666,7	10,2	10,1	9,3
Pantopoda	1,7	0,5	0,0	0,1	0,0	0,0
Amphipoda	3,3	7,8	6,7	0,0	0,1	0,0
Cumacea	8,3	12,2	0,0	0,0	0,1	0,0
Isopoda	0,0	1,7	3,3	0,0	0,1	0,0
Tanaidacea	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
Всего	1686,7	1524,1	963,3	97,0	32,2	60,8

2.4.3. Орнитофауна

Количество опубликованных работ по систематическим наблюдениям (фоновым съемкам) авифауны района южной части Карского моря за обозримый период невелико, и относится в основном к побережьям и прилегающим участкам тундры. Сезонное распределение, численность и миграции птиц на акватории практически не изучены.

Условия побережий исследуемого района непригодны для образования поселений морских колониальных птиц; относительно крупные концентрации этой группы птиц могут существовать лишь на севере архипелага Новая Земля и на некоторых островах Северной Земли. Поэтому основу авифауны района во все сезоны составляют птицы отрядов гагарообразные, гусеобразные и ржанкообразные. Обычным относительно многочисленным видом подотряда чаек, населяющим акваторию губы в весенне-осенний период, является западносибирская чайка *Larus heuglini*, в меньшей степени – короткохвостый и длиннохвостый поморники *Stercorarius parasiticus* и *S. longicaudus*.

В течение летнего периода (июнь-июль) из гагарообразных и гусеобразных могут использовать морскую акваторию чернозобая и белоклювая гагары *Gavia arctica* и *G. adamsii*, черная казарка *Branta bernicla*, гуменник *Anser fabalis*, морянка *Clangula hyemalis*, гага-гребенушка *Somateria spectabilis*, сибирская гага *Polysticta stelleri*, синьга *Melanitta nigra*, турпан *M. fusca*, длинноносый и большой крохали *Mergus serrator* и *M. merganser*. Различные виды куликов обитают в этот период (размножаются) в тундре и в большинстве своем мало контактируют с зоной побережья. Только несколько видов, такие как галстучник *Charadrius hiaticula*, белохвостый песочник *Calidris temminckii* и камнешарка *Arenaria interpres* используют береговые станции (приливо-отливную зону). В незначительной мере в гнездовой период литоральную зону используют песчанка *Calidris alba* и кулик-воробей *C. minuta*.

В период весенних и осенних кочевков количество видов птиц упомянутых отрядов увеличивается за счет мигрантов. В это время, помимо резидентных видов подотряда чаек - западно-сибирской чайки и поморников, могут встречаться залетающие сюда из более северных районов Карского моря немногочисленные бургомистры *Larus hyperboreus*, моевки *Rissa tridactyla*, полярная крачка *Sterna paradisaea*, а также единственный вид отряда трубконосых - глупыш *Fulmarus glacialis*. Размеры колоний, из которых разлетаются эти птицы, относительно малы, поэтому - плотность распределения птиц-мигрантов указанных групп невысока. В период кочевков помимо резидентных видов гусеобразных здесь могут встречаться также мигрирующие виды этой группы - краснозобая казарка *Branta ruficollis*, малый лебедь *Cygnus bewickii*, шилохвость *Anas*

acuta, чирок-трескунок *Spatula querquedula*, свиязь *Mareca penelope*, морская чернеть *Aythya marila*, луток *Mergellus albellus*. Для большинства мигрирующих гусеобразных сроки и интенсивность миграции изучены очень слабо и требуют уточнения.

Количество видов куликов в период весенних и осенних кочевок также увеличивается; в течение миграций они интенсивно используют береговую зону. Весенние миграции куликов выражены более слабо, чем миграции в другие сезоны и не связаны с береговой зоной. В среднем за много лет массовое появление куликов весной на побережье отмечается в течение июня. Осенние миграции начинаются во второй половине июля миграцией взрослых птиц из мест размножения (тундры) к побережью. Открытая литоральная зона Арктики узка и малопродуктивна из-за ледового выпахивания, большей частью места обитания куликов сосредоточены в защищенных лагунах и эстуариях. Так по сведениям И.И. Черничко с соавторами (1998) в августе только в приустьевой зоне р. Ензор-яха на побережье Байдарацкой губы было учтено более 41 700 куликов 17 видов; в отдельные дни в смешанных стаях пролетало от 4325 до 8075 особей.

Ниже приводим видовой список птиц, отмечавшихся в южной части Карского моря в различные годы, информацию по распределению и приблизительные количественные показатели их обилия.

Отряд: Гагарообразные *Gaviiformes*.

Чернозобая гагара *Gavia arctica*. Обычный широко распространенный вид. В низовьях некоторых рек п-ва Ямал плотность населения 2.5 особи/км² (Попов, 2012). Гнездятся на озерах, морскую акваторию особи, гнездящиеся вблизи берега, используют как кормовой биотоп. Акватория губы является также местом постоянного обитания неразмножающихся особей. (Decker et al., 1998). Оформленные мигрирующие группы появляются примерно с середины сентября. Наибольшее число групп и птиц в них наблюдается в третьей декаде месяца (до 62 особей) (Соколов 2003). Мигрируя, гагары часто охотятся и отдыхают на море. В августе на акватории южной части моря частота встречаемости чернозобой гагары была от 0.06 до 0.14 экз. на 1 км маршрута (Decker et al., 1998, архив ММБИ).

Краснозобая гагара *Gavia stellata*. Немногочисленный вид. В августе на акватории южной части моря частота встречаемости краснозобой гагары была от 0 до 0.06 экз. на 1 км маршрута (Decker et al., 1998, архив ММБИ).

Белоклювая гагара *Gavia adamsii*. Отмечена в районе в качестве редкого или очень редкого вида (Калякин, 1998).

Отряд: Трубноносые *Procellariiformes*.

Глупыш *Fulmarus glacialis*. В летне-осенний период распространен практически по всей безледовой акватории Карского моря. По результатам судовой съемки (Distribution and abundance...1998) глупыш отмечался по всему району исследований - на восток до 87° в.д. и на север до 80° с.ш., образуя местами незначительные скопления. В западной части Карского моря по результатам авиасъемки ПИНРО глупыш обнаружен в небольшом количестве. Плотность распределения на акватории (только в местах скоплений, на площади 15200 км²) изменялась от <0.1 до 0.3 экз./км². Количество птиц только на этой площади в западной части моря составило по расчетам 2400 особей и, таким образом, общая численность глупыша в летне-осенний период в западной части моря может быть гораздо выше (Экосистема...2008).

Отряд: Гусеобразные *Anseriformes*

Черная казарка *Branta bernicla*. Гнездятся вблизи южной части исследуемого района в 2-3 небольших колониях (<50 пар). Защищенные заливы, расположенные к югу от м. Марре-Сале и о. Торасовэй используются ими в период линьки и миграций (Brude et al. 1998). В Байдарацкой губе встречаются также пролетные стаи черной казарки. Крупные скопления (более 12000 особей) отмечались на Шараповых кошках западного побережья Ямала (Слодкевич, 2007).

Краснозобая казарка *Branta ruficollis*. В районе Южной части Карского моря редкий вид, отмечается (не ежегодно) на пролете в конце сентября в тундрах вблизи побережья (Соколов и др., 2003).

Гуменник *Anser fabalis*. Гнездится в тундрах, прилежащих к акватории южной части Карского моря на всем ее протяжении, (до 1 пары на км²). Линяет в устьях рек, впадающих в море (Brude et al. 1998; Калякин 1998).

Малый лебедь *Cygnus bewickii*. Залетный редкий вид (Дмитриев и др., 2006). Встречается на пролете конце августа-сентябре. Интенсивность пролета невелика – отмечается до 5 особей в день. На пролете временно концентрируется в устьях рек, в скоплениях насчитывается до 100-150 особей (Соколов, 2003).

Шилохвость *Anas acuta*. В незначительном количестве отмечается на пролете в августе-сентябре (Соколов, 2003).

Чирок-трескунок *Spatula querquedula*. Известны залеты до Байдарацкого побережья. В дельте р. Щучьей в августе 1975 года добыта молодая особь (Калякин, 1998).

Связь *Anas penelope*. В незначительном количестве отмечается на пролете в августе-сентябре (Соколов, 2003).

Морская чернеть *Aythya marila*. В тундрах, прилежащих к южной части Байдарацкой губы, в третьей декаде сентября отмечается пролет чернетей до 50-80 птиц в сутки. Возможны встречи птиц на акватории (Соколов 2003).

Морянка *Clangula hyemalis*. Стабильно гнездится с высокой плотностью в тундре вблизи западного берега исследуемого района (восточная часть Югорского полуострова), с плотностью до 3 экз./км² (Brude et al. 1998) и в тундрах по-ва Ямал, прилежащих к восточному берегу южной части моря (1.8-30 экз./км²) (Рябицев 1995; Brude et al. 1998; Попов, 2012). В этой же области расположены районы обитания неразмножающейся части популяции, приуроченные к устьям тундровых рек, например, вблизи острова Торасовэй (Brude et al. 1998).

Гага-гребенушка *Somateria spectabilis*. Гнездится в тундрах, прилежащих к южной части Карского моря, с относительно низкой плотностью (1-10 пар на 1 км² и ниже), а вся акватория является местом обитания неразмножающихся особей (Brude et al. 1998). В августе на акватории южной части моря частота встречаемости гребенушки была от 0 до 0.016 экз./1 км маршрута (Decker et al., 1998, архив ММБИ).

Стеллерова (сибирская) гага *Polysticta stelleri*. В незначительном количестве гнездится в тундрах, прилежащих к акватории исследуемого района. В период гнездования вид не использует морскую акваторию, однако приморские тундры также являются районом обитания неразмножающихся особей, могущих появляться на акватории (Brude et al. 1998).

Синьга *Melanitta nigra*. Многочисленна и обычна в весенне-летний период. В июле через акваторию южной части Карского моря наблюдается пролет самцов синьги из тундр Ямала и Западной Сибири к местам линьки на Балтике (Соколов 2003, Карпович, Коханов 1967, Минеев 1994).

Турпан *Melanitta fusca*. Стаи линных птиц иногда встречаются на акватории исследуемого района (Калякин, 1998). Совместно с синьгой турпаны летят из тундр Ямала и Западной Сибири к местам линьки на Балтике (Соколов 2003, Карпович, Коханов 1967, Минеев 1994). В августе на акватории южной части моря частота встречаемости турпана была от 0 до 0.003 экз./1 км маршрута (Decker et al., 1998, архив ММБИ).

Луток *Mergellus albellus*. На реках, впадающих южную часть моря, на осеннем пролете, отмечаются скопления до 20 птиц (Соколов 2003). По-видимому, возможны появления птиц на акватории моря.

Длинноносый крохаль *Mergus serrator*. Несколько особей встречены на морском побережье и в устье реки в районе фактории Мордыяха, недалеко от северной границы губы, в начале августа (Слодкевич и др., 2007).

Большой крохаль *Mergus merganser*. В летний период в прибрежной акватории южной части Карского моря обычны скопления линных птиц (Калякин, 1998).

Отряд: Ржанкообразные Charadriiformes.

Золотистая ржанка *Pluvialis apricaria*. Обычный, широко распространенный вид Ямала, гнездится в тундрах, прилежащих к морю. В долине р. долины р. Юрибей численность достигает 2.5-5 особей/км². Стайки пролетных особей наблюдаются в августе-сентябре в Байдарацкой губе (Попов, 2012).

Бурокрылая ржанка *Pluvialis dominica*. Отмечается на берегах рек, впадающих в Байдарацкую губу. На осеннем пролете наблюдались скопления до 20 птиц (Соколов 2003). Возможны появления птиц на литорали губы.

Галстучник *Charadrius hiaticula*. Гнездящиеся и кочующие особи галстучника отмечались возле фактории Мордыха. (Слодкевич и др., 2007).

Хрустан *Eudromias morinellus*. Немногочисленный вид. 12 сентября 1980 года одна особь встречена в южной части Байдарацкой губы (Калякин, 1998).

Камнешарка *Arenaria interpres*. На осеннем пролете камнешарки встречаются в устье р. Байдарата в южной части Байдарацкой губы (Калякин, 1998) и в низовье р. Мордыха к северу от губы (Слодкевич и др., 2007).

Фифи *Tringa glareola*. Пролетные стайки фифи отмечаются в тундре вблизи ямальского побережья в августе-сентябре (Попов, 2012).

Круглоносый плавунчик *Phalaropus lobatus* Стайки пролетных круглоносых плавунчиков встречены в тундре вблизи южного берега Байдарацкой губы в августе (Попов, 2012). В устье р. Мордыха в южной части исследуемого района в начале сентября останавливаются стаи пролетных плавунчиков численностью до 180 особей (Слодкевич и др., 2007). Вероятны подобные же концентрации в других устьях рек и встречи на прилежащей к ним акватории. В августе на акватории южной части моря частота встречаемости круглоносых плавунчиков была от 0 до 0.035 экз на 1 км маршрута (Decker et al., 1998, архив ММБИ).

Турухтан *Philomachus rugosus*. Многочислен на послегнездовых кочевках, образует скопления в сотни особей в устьях рек, впадающих в южную часть моря, (Черничко, 1998). В августе на акватории южной части моря частота встречаемости турухтана была от 0 до 0.54 экз. на 1 км маршрута (Decker et al., 1998, архив ММБИ).

Кулик-воробей *Calidris minuta*. Пролетные кулики-воробьи встречаются по побережью (Калякин, 1998), образуют сотенные скопления в устьях рек (Черничко, 1998).

Белохвостый песочник *Calidris temminckii*. В середине августа кочующие особи встречаются в низовьях рек, впадающих в южную часть Карского моря (Слодкевич и др., 2007).

Краснозобик *Calidris ferruginea*. Пролетные краснозобики отмечаются по побережью по-ва Ямал (Калякин, 1998). Последние встречи приходятся на середину третьей декады августа (Дмитриев и др., 2006).

Чернозобик *Calidris alpina*. Многочисленный вид. Пролетные стаи чернозобиков отмечаются на морском побережье полуострова. Пик пролета приходится на конец августа и позже (Черничко, 1998).

Песчанка *Calidris alba*. Многочисленный вид. Наряду с куликом-воробьем и турухтаном – массовый вид на пролете в августе-сентябре, образующий сотенные стаи в устьях рек. Пик пролета приходится на конец августа и позже (Черничко, 1998).

Грязовик *Limicola falcinellus*. Несколько особей встречены в начале сентября в низовьях Ензоряхи вблизи южного берега Байдарацкой губы (Калякин, 1998).

Малый веретенник *Limosa lapponica*. Обычный пролетный вид. Встречается в эстуариях рек, например, р. Мордыха (Слодкевич и др., 2007). Вероятны встречи над акваторией южной части моря.

Большой поморник *Catharacta skua*. Редкий вид. В августе 2012 года отмечен в Байдарацкой губе (Попов, 2012). В литературе также есть сведения о встрече большого поморника в Карском море (Lunk S., Joern D., 2007).

Средний поморник *Stercorarius pomarinus*. В начале августа пролетные стаи до 50 особей встречаются в южной части Карского моря (Lunk S., Joern D., 2007).

Короткохвостый поморник *Stercorarius parasiticus*. Гнездящиеся и кочующие особи встречены в окрестностях фактории Мордыха. (Слодкевич и др., 2007). Вероятны встречи на акватории южной части Карского моря.

Длиннохвостый поморник *Stercorarius longicaudus*. Обычный, широко распространенный вид. Кочующие длиннохвостые поморники отмечались в Карском море (Lunk S., Joern D.). В августе на акватории южной части моря частота встречаемости длиннохвостого поморника была от 0 до 0.008 экз. на 1 км маршрута (Decker et al., 1998, архив ММБИ).

Западно-сибирская чайка, халей *Larus heuglini*. Широко распространенный вид, в южной части Карского моря обычен, В этом районе держится до конца сентября, часть популяции остается круглогодично на акватории (Соколов, 2003; Рябицев, 2008). В августе на акватории

южной части моря частота встречаемости западносибирской чайки была от 0.1 до 0.08 экз. на 1 км маршрута (Decker et al., 1998, архив ММБИ).

Бургомистр *Larus hyperboreus*. Обычный, немногочисленный вид на западном побережье п-овов Ямал, Югорский и прилегающей акватории (Decker et al. 1998). В августе на акватории южной части моря частота встречаемости бургомистра была от 0.02 до 0.04 экз./1 км маршрута (Decker et al., 1998, архив ММБИ).

Моевка *Rissa tridactyla*. Немногочисленный вид, встречается во время послегнездовых кочевок из колоний Новой Земли и Северной Земли. Одиночные особи отмечались в южной части Карского моря, например, в августе 1995 (Decker et al. 1998). В августе на акватории южной части моря частота встречаемости моевки была от 0,009 до 0.04 экз. на 1 км маршрута (Decker et al., 1998, архив ММБИ). По результатам авиасъемки ПИПРО в западной части Карского моря моевка обнаружена повсеместно. Плотность распределения на акватории изменялась от <0.1 до 0.3 экз./км², а общая расчетная численность на площади 52 тыс. км² в западной части моря составила 14900 особей. (Экосистема...2008).

Полярная крачка *Sterna paradisaea*. Широко распространенный, местами многочисленный вид в тундрах п-ва Ямал. На о. Белый является обычным гнездящимся видом (Дмитриев и др., 2006). На акватории южной части Карского моря в небольшом количестве встречается во время послегнездовых кочевок. В августе на акватории южной части моря частота встречаемости полярной крачки была от 0 до 0.14 экз. на 1 км маршрута (Decker et al., 1998, архив ММБИ).

Толстоклювая кайра *Uria lomvia*. Вид встречается в южной части Карского моря, нерегулярно. В ходе сезонных (позднелетних) кочевок из юго-восточной части Баренцева моря в Карское море, имеющие различную глубину проникновения в разные годы: чаще птицы отмечаются на акватории, прилегающей к восточному побережью о. Вайгач и проливу Карские Ворота (Decker et al. 1998). Плотность распределения, по-видимому, очень невысока. При авиаучете осенью 2007 года, например, кайры в южной части моря не были обнаружены вовсе (Экосистема...2008).

Чистик *Serphus grylle*. По летнему распределению информации очень мало. Например, во время судовой съемки в августе 1995 года чистики были найдены лишь в центральной и восточной частях Карского моря (Decker et al. 1998). По данным судовых экспедиций ММБИ в ледовый период по трассе севморпути - обычный немногочисленный зимующий вид в полыньях южной части Карского моря (Матишов и др., 2005), по-видимому, изредка встречается здесь и в позднелетний период.

Птицы отмечались в оперении половозрелых птиц, а также неполовозрелых старше 1 года. Сеголетки не встречались. Взрослые птицы, судя по времени года, вероятно, относились к не гнездившимся в данный сезон. Наиболее регулярно отмечались глупыш, длиннохвостый поморник и моевка. Реже встречались короткохвостый поморник и чистик (Таблица 2.41). Общая частота встречаемости морских птиц на станциях составила 0,62 экз./1 км², для отдельных видов группы морских птиц 0,058 - 0,17 экз./1 км². Примечательно, что в учетах отсутствовали обычные для южной части акватории Карского моря в летний период года западно-сибирские чайки и бургомистры. Водоплавающие и кулики на трансектах не отмечены. На станциях учтены 47 особей морских птиц 6 видов, относящихся к 2 отрядам. (Таблица 2.42). Наблюдения на станциях, в общем, соответствуют учетам на трансектах отличаясь присутствием в учетах бургомистров, не отмеченных на трансектах, возможно, из-за склонности этого вида концентрироваться возле дрейфующих судов, завидев их даже на большом расстоянии. Общая частота встречаемости морских птиц на станциях составила 3,62 экз./1 станцию, для отдельных видов группы морских птиц – 0,25 – 1,3 экз./1 станцию. Водоплавающие и кулики на трансектах не отмечены. Распределение морских и околоводных птиц представлено на Рис. 2.18.

Таблица 2.41 - Видовой состав и численность птиц, отмеченных на трансектах ЛУ Северо-Харасавейский 28 – 30 июля 2019 г.

Виды	Средняя плотность		Количество трансект, на которых отмечен вид (всего 4 трансекты)		Сум-я числ., особей
	экз./км ²	в % от сумм.	трансекты	%	
Глупыш	0,17	27,4	2	50	3

Оценка воздействия на окружающую среду

«Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади»

Короткохвостый поморник	0,058	9,4	1	25	1
Длиннохвостый поморник	0,17	27,4	3	75	3
Моевка	0,17	27,4	3	75	3
Чистик	0,058	9,4	1	25	1
Итого:	0,62				11

Таблица. 2.42 - Видовой состав и численность птиц, отмеченных на станциях ЛУ Северо-Харасавейский 28 – 30 июля 2019 г.

Виды	Численность		Количество станций, на которых отмечен вид (всего 12 станций)	
	экз./1 станцию	в % от суммарной	станции	%
Глупыш	1,3	36	8	67
Моевка	0,66	18	4	33
Бургомистр	0,5	14	3	25
Длиннохвостый поморник	0,58	16	5	42
Короткохвостый поморник	0,33	9	5	42
Чистик	0,25	7	3	25
Итого:	3,62			

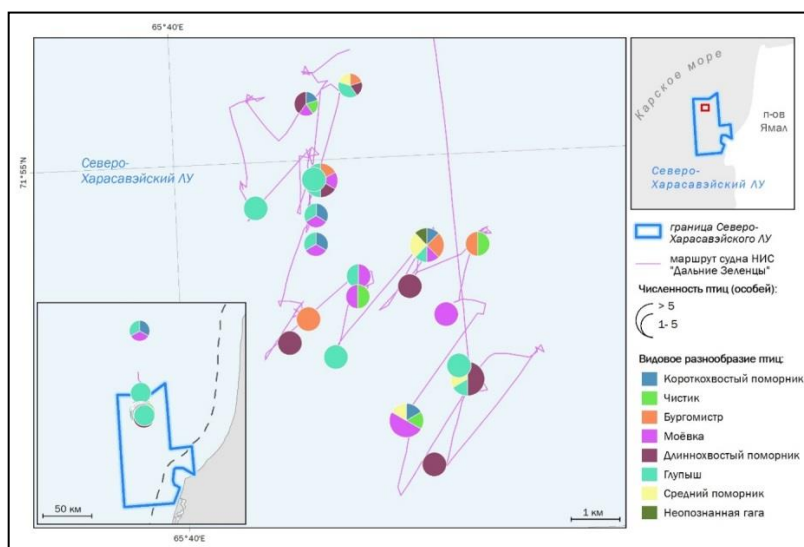


Рисунок 2.18 - Распределение морских и околоводных птиц за период исследований

Сравнение данных 2019 г. с результатами наблюдений предыдущих лет (Таблицы 2.4.25, 2.4.26) показывают динамичную картину движения численности птиц, на которую, в каждый конкретный год в разной степени влияют, по-видимому, несколько факторов. Для группы морских птиц это, вероятно, - обилие, доступность и локализация источников корма, (вызывающие перераспределения птиц в обширных районах моря), изменения фенологии и успешности размножения в текущий год в колониях, прилежащих к исследуемой части моря, а также сезонный фактор, определяющий численность и количество видов птиц по мере их откочевки из южной части моря при переходе от лета к осени. Сроки сезонных перемещений, по-видимому, могут корректироваться перечисленными выше факторами. Для водоплавающих птиц и куликов, отмечающихся на акватории во время пролета, по-видимому, определяющими будут межгодовые отклонения сроков начала и окончания пролета, также зависимые от фенологии гнездования и успешности размножения в текущем году. На небольших временных отрезках вероятно, интенсивность и направление миграции последних двух групп птиц может зависеть и от погодных факторов (штормовые ветра встречных направлений).

Таблица. 2.43 - Видовой состав и плотность распределения птиц в районе ЛУ в 2015 - 2019 гг.

Вид	Средняя плотность на км ²				
	2015 г. (10-29.08)	2016 г. (11-16.10)	2017 г. (8-19.10)	2018 г. (23-27.09)	2019 г. (28-30.08)
Краснозобая гагара	-	-	-	0,007	-
Чернозобая гагара	0,004	0,2	-	0,09	-

Вид	Средняя плотность на км ²				
	2015 г. (10-29.08)	2016 г. (11-16.10)	2017 г. (8-19.10)	2018 г. (23-27.09)	2019 г. (28-30.08)
Белоклювая гагара	0,002	-	-	-	-
Гагара неопознанного вида	-	-	-	0,014	-
Обыкновенная гага	0,002	0,005	-	0,05	-
Морянка	-	-	0,385	0,02	-
Гага-гребенушка	-	0,3	-	-	-
Гаги не определенные до вида	-	-	-	0,17	-
Морская чернеть	-	0,2	-	-	-
Глупыш	0,1	0,5	0,182	0,23	0,17
Западно-сибирская чайка	0,057	-	-	0,021	-
Бургомистр	0,062	0,3	0,067	0,25	-
Моевка	0,1	0,35	0,385	0,37	0,17
Большой поморник	-	0,005	-	-	-
Средний поморник	0,02	-	-	0,007	-
Длиннохвостый поморник	0,015	-	-	-	0,17
Короткохвостый поморник	0,017	-	-	-	0,058
Морской песочник	0,002	-	-	-	-
Толстоклювая кайра	-	0,2	0,304	0,02	-
Тонкоклювая кайра	-	0,2	-	-	-
Чистик	-	-	0,007	-	0,058
Чистиковый неопознанного вида	-	0,005	0,007	-	-
Итого:	0,38	2,26	1,33	1,25	0,62
Всего определенных видов:	10	10	6	10	5

Таблица. 2.44- Видовой состав и численность птиц на станциях на ЛУ в 2017 - 2019 гг.

Виды	Среднее количество птиц на 1 станцию		
	2017 г. (8-19.10)	2018 г.(23-27.09)	2019 г.(28-30.08)
Чернозобая гагара	-	0,14	-
Гагара не определенного вида	0,06	-	-
Морянка	0,94	-	-
Турпан	0,23	-	-
Гага, не определенная до вида	0,82	-	-
Глупыш	0,17	1,5	1,3
Западно-сибирская чайка	-	0,14	-
Бургомистр	0,41	1,14	0,5
Моевка	1,7	1,79	0,66
Средний поморник	-	0,7	-
Короткохвостый поморник	-	0,14	0,33
Длиннохвостый поморник	-	-	0,58
Толстоклювая кайра	1,52	-	-
Чистик	0,35	-	0,25
Итого:	6,2	5,55	3,62
Всего определенных видов:	7	7	6

Примечание: 1. в 2016 г. по техническим причинам наблюдения на станциях не проводились

Последовательное сравнение показателей трансектного учета 5 лет от 2015 к 2019 г. показывает, что большую часть лет (4-5) на ЛУ в группе морских птиц встречались и были наиболее обычными глупыш, бургомистр и моевка. Также была обычной в отдельные годы, но встречались менее регулярно (в 3 года из 5) толстоклювая кайра. Прочие виды были немногочисленны и встречались менее регулярно – 1-2 года из 5 (средний, короткохвостый и длиннохвостый поморники, чистик, западно-сибирская чайка). К редким видам на ЛУ можно отнести большого поморника, встреченного лишь в 2016 г. Наибольший разброс значений численности по годам заметен у длиннохвостого поморника, толстоклювой кайры, чистика – 1:17; 1:10; 1:8. Прочие виды показывают меньшую амплитуду, порядка 1:2 - 1:4. Тенденции к изменению обилия по годам различались у отдельных видов, и, в целом, ни у одного из них не имели характера устойчивого тренда. Динамика общей численности всех видов морских птиц в рассматриваемый период лет также не определена: выделяются относительно высоким обилием

птиц 2016, 2017 и 2018 гг. (1,36; 1,18; 0,9 экз./км² в сумме всех видов), в 2015 и 2019 гг. численность птиц ниже – 0,37 и 0,62 экз./км².

На станциях наблюдения морских птиц в 2017 - 2019 гг. показываются 9 определенных видов (Таблица 4.9.1). Учеты на станциях уточняют состав авифауны, когда вид по малочисленности или случайности был пропущен на трансектах: так в 2018 г. только на станциях отмечались короткохвостые поморники (таким образом, вид обитал на ЛУ в 3 года из 5), в 2019 г. – бургомистр (следовательно, вид присутствовал на ЛУ ежегодно). Особенностью ранне-летних учетов 2019 г. является низкая численность фоновых видов – ихтиофагов – Бургомистра и западно-сибирской чайки. Сравнительная бедность видового состава фоновых видов-ихтиофагов и их немногочисленность, по результатам двух видов учета, возможно, связаны с трофической бедностью акватории на период учетов. Значительность же в фауне доли других рыбадных видов - средних и длиннохвостых поморников, вероятно, определялась скорее недостатком пищи в материковых тундрах (где эти виды являются миофагами и разорителями гнезд), чем благоприятной кормовой ситуацией в море. Особенно это предположение подтверждается обычностью в учетах длиннохвостых поморников, в норме (т.е. в урожайные на мышевидных грызунов годы) очень редких на морской акватории.

Группа водоплавающих птиц в трансектных учетах 2019 года не представлена ни одним из видов. За 5 лет наблюдений на трансектах определено всего 7 видов птиц группы, ежегодно встречалось от 3 до 4. Наиболее регулярно встречалась и были сравнительно многочисленны чернозобые гагары и обыкновенные гаги (в 3 года из 5); также была обычна в отдельные годы морянка, наблюдавшаяся с периодичностью 2 раза в 5 лет; прочие виды встречались не чаще 1 раза в 5 лет. Наибольшая амплитуда колебаний показателя учета среди неоднократно встреченных видов отмечена у чернозобой гагары, морянки и обыкновенной гаги (1:50; 1:20; 1:25;). Какое-либо устойчивое изменение численности между 2015 и 2019 гг. у обнаруженных видов отсутствует. Погодовое сравнение общей плотности распределения показывает, что ее динамика в период 2015 - 2019 гг. также имеет неопределенный тренд с колебанием суммарной плотности птиц (от 0 до 0,7 экз./км²). На станциях в 2019 году водоплавающие птицы не встречены.

Кулики в 2019 г. на трансектах не наблюдались. Виды группы, обнаруженные в прочие годы (2015), определены как морские песочники. О межгодовых колебаниях показателей учета вида судить сложно из-за отсутствия встреч в 2016, 2017, 2018, 2019 гг.; условно ее можно охарактеризовать как снижение от 2015 к 2019 г. Отсутствие встреч в оптимальные для пролета (судя по наблюдениям куликов на трансектах в 2015 г.) календарно близкие даты 2019 г. - по-видимому, следствие случайного пропуска. На станциях кулики за все 5 лет наблюдений также не отмечались.

Анализ динамики численности птиц в соответствии с сезонным фактором (выстраивание данных отдельных лет от более ранних к более поздним датам) показывает, также, что указанные выше особенности динамики фауны, предположительно, могут определяться и переходом от лета к осени в исследованный период года 28 июля – 19 октября. В этом временном отрезке можно условно выделить летний (10-30 августа, 2015 и 2019 гг.) и осенний (23 сентября – 19 октября 2018, 2016 и 2017 гг.) периоды.

Движение численности морских птиц в сезонном аспекте имеет характер роста общей численности группы с июля - августа по сентябрь - октябрь. Отдельные виды показывают следующие тенденции к изменению плотности распределения: увеличивается в 2,7 раза кол-во моевок, в 2,3 раза - глупыша, в 3,2 раза - бургомистра. Только в осенний период отмечается толстоклювая кайра, также показывающая рост численности с ранней осени по октябрь. Снижение численности демонстрирует западно-сибирская чайка (2,7 раза), средний поморник (2,8 раза), чистик (8 раз). Исключительно в летний сезон отмечаются короткохвостый и длиннохвостый поморники (показывающие, впрочем, снижение численности уже летом - от июля к августу).

Таким образом, за счет того, что от лета к осени увеличивается численность наиболее обычных, фоновых видов, общая тенденция группы выглядит как увеличение численности от лета к осени. Причины в различии тенденций межсезонной динамики не определены. Для таких видов как моевка, глупыш, бургомистр, толстоклювая кайра это могут быть нарастание кочевой активности в послегнездовой период, еще не связанное с массовым отлетом, который происходит

поздно осенью и, одновременно, возможное изменение трофики района от лета к осени. Особенно это относится к бургомистру и толстоклювой кайре, значительная часть которых не покидает на зиму соседнее Баренцево море. Для ряда других видов решающим фактором могут быть сравнительно ранние сроки (август - сентябрь) миграции в места зимовок (западно-сибирская чайка, поморники).

На станциях наблюдения морских птиц в 2014 - 2019 гг. показывают сходный с трансектами состав обычных видов. Учеты на станциях уточняют состав видов и фенологию пребывания птиц на акватории, определенные на трансектах: так в 2019 гг. только на станциях отмечался бургомистр, что говорит о его обитании на ЛУ и в ранне-летний период, короткохвостый поморник и толстоклювая кайра встречены только на станциях в 2018 году, т.е. обитали на ЛУ и в ранне-осенний период года.

В сезонной динамике численности водоплавающих птиц при переходе от лета к осени в 2015 – 2019 гг. также заметен рост численности. Так, в августе на полигоне отмечались только редкие обыкновенные гаги и чернозобые гагары; к третьей декаде сентября их численность увеличивается в 25 и 22 раза, появляются также морянки и краснозобые гагары. Среди гаг, не определенных до вида, вероятно, могли быть гаги-гребенушки и обыкновенные гаги. В середине октября (2016) отмечается довольно многочисленный новый вид – морская чернеть; а наиболее обычны гаги-гребенушки и чернозобые гагары. По данным близкого по датам учета 2017 г. численность водоплавающих в октябре этого года также довольно высока, но представлены они исключительно морянкой. Таким образом, можно предположить, что отсутствие в учетах 2019 года обусловлено слишком ранними датами обследования участка, когда миграция группы еще не началась.

Наблюдения на станциях показывают сходную с трансектным учетом динамику численности группы (общее увеличение количества видов от августа к октябрю, однако, существенно не совпадают в описании видового состава).

Рассмотрение полученных данных по встречам куликов (морской песочник) в сезонной последовательности показывает, что кулики, относящиеся к сравнительно ранним мигрантам, встречались на исследованной акватории 10-29 августа (2015 г.), а в сентябре-октябре отсутствовали, вероятно, по причине спада миграционной активности. Отсутствие встреч куликов в 2019 году в даты, близкие к датам наблюдений куликов в 2015 году, вероятно, вызвано незначительным объемом наблюдений или смещением сроков миграции. На станциях кулики (в учетах 2017 - 2019 гг., охватывающих август, сентябрь и октябрь) не отмечались.

2.4.4. Морские млекопитающие

К обычным видам морских млекопитающих на акватории южной части Карского моря можно отнести кольчатую нерпу *Pusa hispida*, морского зайца *Erignathus barbatus*, моржа *Odobenus rosmarus*, малого полосатика *Balaenoptera acutorostrata* и белуху *Delphinapterus leucas*. В ледовый период года на акватории обычен белый медведь *Ursus maritimus*. В летний период здесь могут также появляться гренландские тюлени *Phoca (Pagophilus) groenlandica*, морские свиньи *Phocoena phocoena*, косатки *Orsinus orca* (Гептнер и др. 1976; Природные условия Байдарацкой губы... 1997; Лукин, Огнетов, 2009; Болтунов и др. 2015).

Кольчатая нерпа *Pusa hispida* Schreber, 1775. Наиболее обычный вид морских млекопитающих в исследуемом районе, круглогодично обитает на всей акватории. В ледовый период года значительная часть площади исследуемого района покрыта сильно восторошенными припайными льдами, относящимися к благоприятным биотопам размножения нерпы. Исследования численности размножающейся нерпы в зимний период в не проводились; на припае юго-восточной части Баренцева моря в марте-апреле плотность распределения щенных логов колебалась от 1.2 до 2.4 экз. на 1 км² (Потелов, 1998). Помимо щенных самок на припае может залегать также значительное количество неразмножающихся нерп. Для дрейфующих льдов характерна более низкая плотность распределения, здесь залегают только неразмножающиеся особи (в центральной и юго-западной частях Карского моря плотность залегания неразмножающихся нерп - около 0.06 – 0.16 особей на 1 км²) (Матишов и др. 2005, Матишов и др. 2013) В июне 1991 г. на припайных и дрейфующих льдах Байдарацкой губы плотность

Оценка воздействия на окружающую среду

распределения нерп не превышала 0.026 особи на 1 км², вблизи побережья Ямала была выше – 0.88. (Лукин, Огнетов, 2009). В 1977-1983 гг. в период открытой воды (в июле – августе), в юго-западной части моря встречаемость нерпы составляла от 0.29 до 0.35 особи на 10 км маршрута (Огнетов и др., 2003), в сентябре 1993 г. в Байдарацкой губе плотность распределения составила 1.85 особи на 1 км² (Кондаков 1995). По мнению А.А. Кондакова (1995) численность нерпы в губе в безледный период может достигать нескольких тысяч голов (Кондаков 1995). По другим данным количество нерп может быть приблизительно равным 8-13 тыс. голов (Природные условия Байдарацкой губы, 1997). По результатам наблюдений августа-сентября 2015 г. численность нерпы на акватории площадью около 50 тыс. км², прилегающей с запада к полуострову Ямал, составила более 4 тыс. особей (Челинцев и др., 2017, Горяев и др., 2017). Вид не имеет охранного статуса, является видом-индикатором морских экосистем АЗРФ.

Морской заяц *Erignathus barbatus* Erxleben, 1777. Спорадически распределяющийся вид, бентофаг, в меньшей степени ихтиофаг. Учетных работ по оценке запасов морского зайца в Карском море, за исключением учетов в отдельных локальных районах или относительных показателей численности, не проводилось. В весенне-летний период в июле - августе 1977, 1980 и 1983 гг. встречаемость морского зайца, залегающего на дрейфующих льдах на юго-западе моря, не превышала 0.2-0.7 особи на 10 км маршрута (Лукин, Огнетов 2009). Для ледового периода года Е.Г. Мартынюк и С.М. Чупров (2002) приводят заниженную численность морского зайца для Карского моря в зимний период, равную 2.1 тыс. особей (в среднем 0.026 экз. на 1 км²). По результатам зимних судовых учетов ММБИ плотность залежки вида в различных районах моря колеблется от 0.008 до 0.15 (в среднем 0.06) (Матишов и др. 2005, Матишов и др. 2013). Летом и осенью морские зайцы встречаются в тех же районах, что и кольчатая нерпа. В удаленных от побережья районах плотность морских зайцев в эти сезоны намного ниже, чем в прибрежных, и предположительно равна 0.07 экз./1 км². Как область сравнительно высокой численности выделяется юго-западная часть моря, там плотность в среднем составляет 0.15 экз./км² (Лукин, Огнетов 2009). По результатам наблюдений августа-сентября 2015 г. численность морских зайцев на акватории площадью около 50 тыс. км², прилегающей с запада к полуострову Ямал, составила более 1000 тыс. особей (Челинцев и др., 2017, Горяев и др.). Вид охранного статуса не имеет.

Гренландский тюлень *Pagophilus groenlandicus* (Erxleben, 1777). Немногочисленный, сезонно обитающий в Карском море вид. В летне-осенний период встречается в прибрежье арх. Новая Земля и в северной части моря при плотности распределения около 0,012 экз./км² (Болтунов и др. 2015). Для южной части моря информация отсутствует, вероятно, возможны заходы отдельных особей. Охранного статуса гренландский тюлень не имеет, является видом-индикатором морских экосистем АЗРФ.

Морж *Odobenus rosmarus* Linnaeus, 1758. Учетная численность в Карском море моржей - около 1000 особей. (Беликов и др., 1987). В юго-западной части моря моржи в летне-осенний период встречаются вблизи п-ва Ямал от о-вов Шараповы Кошки на юге до о. Белый на севере. На п-ове Ямал постоянные лежбища в последние годы не отмечены, но в отдельные годы отмечаются временные скопления до 70 зверей. Береговые лежбища около 100 животных регулярно формируется на о. Белый (Природные условия Байдарацкой губы..., 1997; Светочев и др. 2008; Летопись природы государственного природного заповедника Гыданский). Атлантическому подвиду моржа присвоен охраняемый статус в Красных книгах разного ранга (КК ЯНАО – 1 категория, КК РФ – 2 категория, КС МСОП - VU), морж является видом-индикатором морских экосистем АЗРФ.

Белуха *Delphinapterus leucas* (Pallas, 1776). По мнению большинства исследователей, в первой половине 20-го века юго-западная часть Карского моря являлась «путевым пастбищем» белухи, где животные, перемещаясь из Баренцева моря, задерживаются на наиболее кормных местах (Клейненберг и др., 1964). Например, 5-10 августа 1962 г. в кутовой части Байдарацкой губы было учтено около 1000 белух (Тимошенко, 1967). Г.Н.Тарасенков и др. (1966) отмечают, что за 10 дней наблюдений в июле-августе здесь можно было отметить до 600 проходящих белух. Именно в Байдарацкой губе в 1954-1966 гг. довольно успешно вели промысел белухи со зверобойных шхун, добывая до 300 особей и более в год. Например, в районе пос. Шпиндлера в июне 1960 г. было добыто 400 белух, а в июле-августе 1961 г. две шхуны взяли 600 белух. Однако

в последующие годы лов белухи здесь уже практически не велся. В 1970-1980-х годах крупных скоплений белухи в юго-западной части моря летом не наблюдали, хотя обследование велось весьма регулярно не только с самолета, но и с судов. В период наблюдений отмечали лишь небольшие группы животных либо их вообще не встречали. Например, в июле 1977 г. с судна за 18 суток наблюдений в районе Байдарацкой губы, а также у о. Вайгач и южной оконечности Новой Земли было отмечено в общей сложности 60 белух. В августе 1980, 1983 и 1985 гг. при следовании судна вдоль побережья от пролива Карские Ворота к п-ову Ямал и далее к Диксону было отмечено меньше животных. Редко отмечали белуху и во время авианаблюдений. Так, 4 августа 1986 г., когда южной части моря еще сохранялись поля льда сплоченностью до 8 баллов и только в районе Усть-Кара-Ямал наблюдались разводья, мелкобитый лед, белух не наблюдали. В ноябре этого же года здесь была встречена лишь одна белуха. Не наблюдалась белуха в этом районе и 6-7 июня 1991 г. Также редко отмечали животных с береговых станций, например, в районе пос. Шпиндлера (Амдерминское побережье): в августе 1995 г. здесь отметили около двух десятков белух, а в августе последующих двух лет максимальное число наблюденных белух не превысило 50 особей. В последующие годы здесь также не наблюдали значительных скоплений белух. Например, с 26 июля по 30 августа 2001 г. в районе пос. Шпиндлера было учтено лишь 154 белухи (Бондарев, Прищемихин, 2002). Соответственно, исследования последних лет не показали наличия в Обской губе и в южной акватории Карского моря каких-либо крупных скоплений белух (Болтунов и др., 2015); вероятно, численность вида значительно снизилась и продолжает сокращаться. Белуха внесена в КК ЯНАО с категорией IV, является видом-индикатором морских экосистем АЗРФ.

Малый полосатик *Balaenoptera acutorostrata* Lacépede, 1804. Немногочисленный вид, сезонно обитающий в Карском море. Информация о численности и распределении отсутствует (Болтунов и др., 2015). Охранного статуса вид не имеет.

Косатка *Orcinus orca* (Linnaeus, 1758). Немногочисленный вид, сезонно обитающий в Карском море. Информация о численности и распределении отсутствует (Болтунов и др., 2015). Вид имеет статус DD в КС МСОП.

Белый медведь *Ursus maritimus* Phipps, 1774. Юго-западная часть Карского моря, особенно области, прилегающие к южной новоземельской и амдермской заприпайным полярным, относятся к местам высокой концентрации белых медведей в ледовый период года (около 9 особей на 1000 км² в среднем для ряда лет). Плотность распределения во льдах южной части Карского моря в последние годы составляет примерно 3 особей на 1000 км² (Матишов и др. 2005, Матишов и др. 2013, Матишов и др. 2014; Челинцев и др., 2015). В годы с очень низкой ледовитостью в летний период существует низкая вероятность встреч медведей на побережье п-ова Ямал, и средняя вероятность - на о. Белый (Болтунов и др., 2015). Вид имеет статус VU в КС МСОП, в КК РФ внесет с категорией 4 (карско-баренцевоморская популяция), в КК ЯНАО присвоена категория III. Белый медведь внесен в список видов-биоиндикаторов морских экосистем АЗРФ.

Учет птиц и морских млекопитающих на Северо-Харасавейском ЛУ проведен на 4 одночасовых трансектах, общая протяженность которых составила 29 км. Общая площадь трансект ЛУ для учета птиц составила 17 км². Дополнительно видовой состав птиц и млекопитающих определялся на 12 станциях.

Фауна птиц морской акватории в летний период включает три основных экологические групп птиц, имеющих различное отношение к данному местообитанию:

Морские птицы, жизнь которых большую часть года связана с морской акваторией (различные чайки, поморники, глупыши, чистики, кайры), группировка которых в позднелетний период включает типично летний аспект видов при значительной доле особей-сеголетков, рассеивающихся из мест гнездования. Водоплавающие птицы - различные гусеобразные и гагарообразные, встречающиеся на акватории, удаленной от берегов в основном в ходе миграции, или (вблизи берегов) в состоянии предмиграционной концентраций. В прибрежной зоне некоторые водоплавающие, также, образуют линные скопления, или кормятся в гнездовой период (например, чернозобая гагара). Отдельную группу составляют кулики, также встречающиеся над удаленными от берега районами акватории только в период миграции.

За время наблюдений на трансектах учтено 11 особей птиц, относящихся к 5 видам, принадлежащих к 2 отрядам – трубконосых и ржанкообразных. Видовой состав и число встреченных особей представлены в Таблице 2.4.27. Все отмеченные на трансектах виды птиц были сравнительно немногочисленны (встречались б.ч. одиночно, не образуя скоплений).

На трансектах была отмечена 1 кольчатая нерпа (Таблица 2.4.27). Тюлень наблюдался вблизи судна в обычной ситуации – проплывал мимо, рассматривая судно и периодически ныряя. Глубина моря в месте наблюдения составляла 170 м; животное, возможно, мигрировало (судя по малохарактерным для нагульной активности этого вида глубинам), или кормилось в пелагической зоне рыбой. Плотность распределения вида приблизительно оценена в 0,09 экз./1 км²

Таблица 2.45 - Видовой состав и численность морских млекопитающих, отмеченных на трансектах на ЛУ Северо-Харасавейский 28 - 30 июля 2019 г.

Вид	Экз.	На 100 км. маршрута	На 1 км ²
Кольчатая нерпа	1	3,4	0,09

На станциях морские млекопитающие не отмечались, встречи кольчатой нерпы отображены на Рис. 2.19.

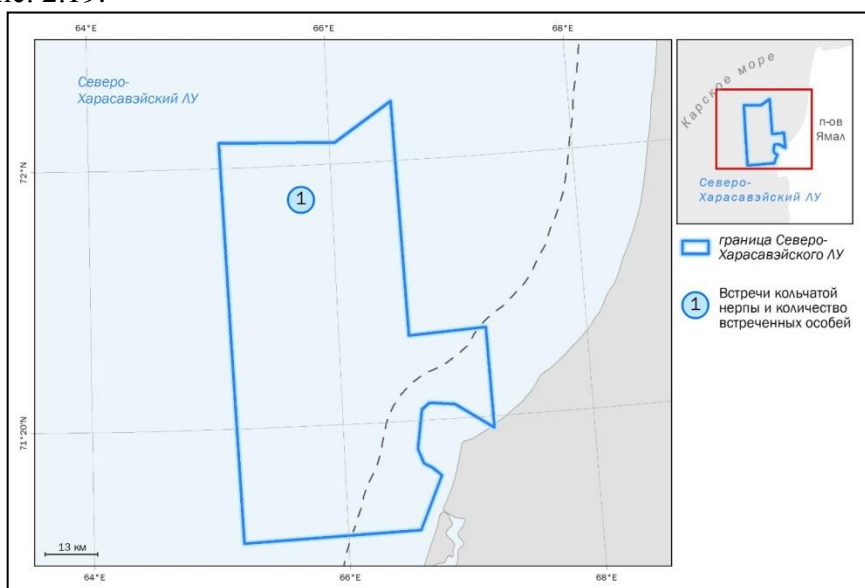


Рисунок 2.19 - Встречи кольчатой нерпы в границах ЛУ за период исследований

Анализ встречаемости морских млекопитающих на ЛУ Северо-Харасавейский в 2015 - 2019 гг. показывает, что в разные годы плотность распределения морских млекопитающих значительно варьирует (Таблица 2.4.28). Нерпа была обнаружена 1 раз в 5 лет. Морской заяц встречался регулярно - в 4 года из 5. В среднем за 5 лет относительные показатели учета составляют для двух видов 0,7 и 0,32 экз./100 км. маршрута. Данным величинам относительной численности приблизительно соответствуют плотности распределения 0,018 и 0,0085 экз./1 км² (см. Челинцев и др., 2017). Для отдельных лет в период наблюдений 2015 – 2019 гг. с наибольшей встречаемостью (3,4 и 0,4 особи на 100 км маршрута для нерпы и морского зайца соответственно) плотность распределения, «экспертно» рассчитанная таким же образом, составила 0,09 и 0,01 экз./1 км². В прилегающих к ЛУ с севера и запада районах плотность в 2015 году составляла, на мористых участках - 0,02 и 0,004 экз./1 км², на мелководьях – достигала 0,8 и 0,22 экз./1 км², в среднем – 0,06 и 0,016 экз./1 км²

Атлантический морж отмечался в 2 года из 5, в октябре 2016 и 2017 гг. На западном побережье п-ва Ямал, приблизительно между 71°40' и 70°30' с.ш. описано не менее 3 залежек моржей (Красная книга...2010), откуда, вероятно, они и попадали в район наблюдений в 2017 и 2018 гг. Отсутствие встреч моржей в 2019 г., возможно, связано, помимо прочих причин, со значительной удаленностью района наблюдений от берегов (около 100 км), а также незначительной протяженностью трансект. Морж отмечался в достаточно поздние календарные сроки – в октябре 2016 и 2017 гг., что в общем, нормально: моржи обитают в южной части моря и в значительно более поздние даты (Горяев и др., 2004).

Согласно фондовым данным, в районе Северо-Харасавейского ЛУ могут встречаться малые полосатики и (вблизи берега) белухи. В 2015 - 2019 году малые полосатики не отмечались, однако были встречены неоднократно в южной части ЛУ 21-22 сентября 2014 г. Белуха за весь период наблюдений 2014-2015 гг. не отмечена. На станциях в 2015 – 2019 гг. морские млекопитающие не отмечались.

Таблица 2.46 - Данные о встречах морских млекопитающих по результатам наблюдений на трансектах ЛУ Северо-Харасавейский в 2015 - 2019 гг.

Вид	2015 г. (10-29.08)			2016 г. (11-16.10)			2017 г. (8-19.10)			2018 г. (23-27.09)			2019 г. (28-30.08)		
	Экз.	На 100 км. маршрута	На 1 км ²	Экз.	На 100 км. маршрута	На 1 км ²	Экз.	На 100 км. маршрута	На 1 км ²	Экз.	На 100 км. маршрута	На 1 км ²	Экз.	На 100 км. маршрута	На 1 км ²
Кольчатая нерпа	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,4***	0,09
Морской Заяц*	?	?	?	?	?	?	1	0,4	0,01	1	0,4	0,01	-	-	-
Атлантический морж**	-	-	-	5	?	?	1	0,4	-	-	-	-	-	-	-

Примечания:
 * В фондовых материалах отсутствуют количественные показатели численности
 ** В фондовых материалах отсутствуют объемы наблюдений на ЛУ в 2015 и 2016 гг.
 *** Показатель рассчитан экстраполяцией с 30-километровой трансекты и не является надежным.

2.5. Экологические ограничения природопользования

Ограничение природопользования – это юридически закрепленные или носящие рекомендательный характер ограничения, которые накладываются на хозяйственную деятельность при наличии на территории производства работ зон с особым режимом.

Экологические ограничения – это ограничения, накладываемые на хозяйственную деятельность, с целью сохранения биотического баланса, стабильности и разнообразия экосистемы.

Экологические ограничения напрямую зависят от экологической емкости окружающей среды на рассматриваемой территории. Емкость окружающей среды представляет собой способность природной среды вмещать антропогенные нагрузки, вредные химические и иные воздействия в той степени, в которой они не приводят к деградации окружающей среды.

Нагрузки на природу сверх ее экологической емкости приводят к нарушению естественного закона экологического равновесия.

Для района предполагаемого строительства по объекту «Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади» рассмотрено наличие следующих природоохранных и иных ограничений, связанных с возможным расположением следующих объектов:

- особо охраняемых природных территорий (ООПТ);
- объектов культурного наследия (ОКН);
- местообитаний видов растений и животных, занесенных в Красную книгу РФ и Ямало-Ненецкого автономного округа;
- рыбопромысловых участков;
- полезных ископаемых;
- источников водоснабжения.

Особо охраняемые природные территории

При осуществлении строительства в акватории необходимо учитывать требования Федерального закона «Об особо охраняемых природных территориях» № 33-ФЗ от 14.03.95 г. Настоящий Федеральный закон регулирует отношения в области организации, охраны и использования особо охраняемых природных территорий. Особо охраняемые природные территории (ООПТ) полностью или частично изъяты из хозяйственного использования решениями органов государственной власти. Всякая деятельность в пределах указанных заповедников,

заказников, других особо охраняемых территорий и в их охранных зонах, нарушающая природные комплексы или угрожающая сохранению соответствующих природных объектов, запрещена.

В целях защиты особо охраняемых природных территорий от неблагоприятных антропогенных воздействий на прилегающих к ним участках земли и водного пространства созданы охранные зоны или округа с регулируемым режимом хозяйственной деятельности.

Задачи и особенности режима особой охраны каждой конкретной территории, носящей статус ООПТ, определяются Положением о ней, утверждаемым специально уполномоченным на то государственным органом Российской Федерации или субъекта Российской Федерации.

Район работ расположен вне границ ООПТ федерального, регионального или местного значения согласно письму Департамента природно-ресурсного регулирования лесных отношений и развития нефтегазового комплекса Ямало-Ненецкого автономного округа исх.№ 2701-17/12287 от 21 мая 2019 г., письму Управления природно-ресурсного регулирования Администрации муниципального образования Ямальский район исх.№ 1901-12/699 от 17 мая 2019 г. (Приложение Б)

Район работ расположен на расстоянии порядка 183 км от охраняемой акватории Северо-Ямальского участка государственного природного заказника регионального значения «Ямальский» (рис. 2.2).

Заказник образован постановлением администрации ЯНАО № 369-А от 04.08.2006 г. «Об образовании государственного биологического (ботанического и зоологического) заказника регионального (окружного) значения «Ямальский». Заказник имеет профиль биологического (зоологического) и предназначен для сохранения и восстановления редких и исчезающих видов животных, в том числе ценных видов в хозяйственном, научном и культурном отношении. Заказник образован без ограничения срока действия.

Границы заказника установлены постановлением правительства ЯНАО № 352-П от 20.05.2013 г. «О государственном биологическом (ботаническом и зоологическом) заказнике регионального (окружного) значения «Ямальский» и изменены постановлением правительства ЯНАО № 430-П от 11.06.2013 г. «О внесении изменений в описание границ государственного биологического (ботанического и зоологического) заказника регионального (окружного) значения «Ямальский».

Фауна всех позвоночных животных Ямальского заказника насчитывает 129 видов. Из них наземных позвоночных и морских млекопитающих – 107 видов. Основная доля позвоночных — это птицы, 86 видов. Млекопитающих зарегистрирован 21 вид, из них 4 вида морских млекопитающих, а ихтиофауна представлена 22-мя видами рыб.

ООПТ федерального значения «Национальный парк «Гыданский» расположен на расстоянии около 304 км к северо-востоку от района строительства.

На удалении около 86 км на юго-востоке от района работ располагается участок водно-болотных угодий «Бассейны рек Западного Ямала», отвечающих требованиям Рамсарской конвенции. Данные территории согласно Федеральному закону «Об особо охраняемых природных территориях» от 14.03.1995 № 33-ФЗ к ООПТ не относятся. Вместе с тем данные территории являются местообитаниями охраняемых видов птиц, что предопределяет ряд ограничений природопользования при наличии воздействия на указанные местообитания. В районе не было выявлено охраняемых и промысловых видов животных.

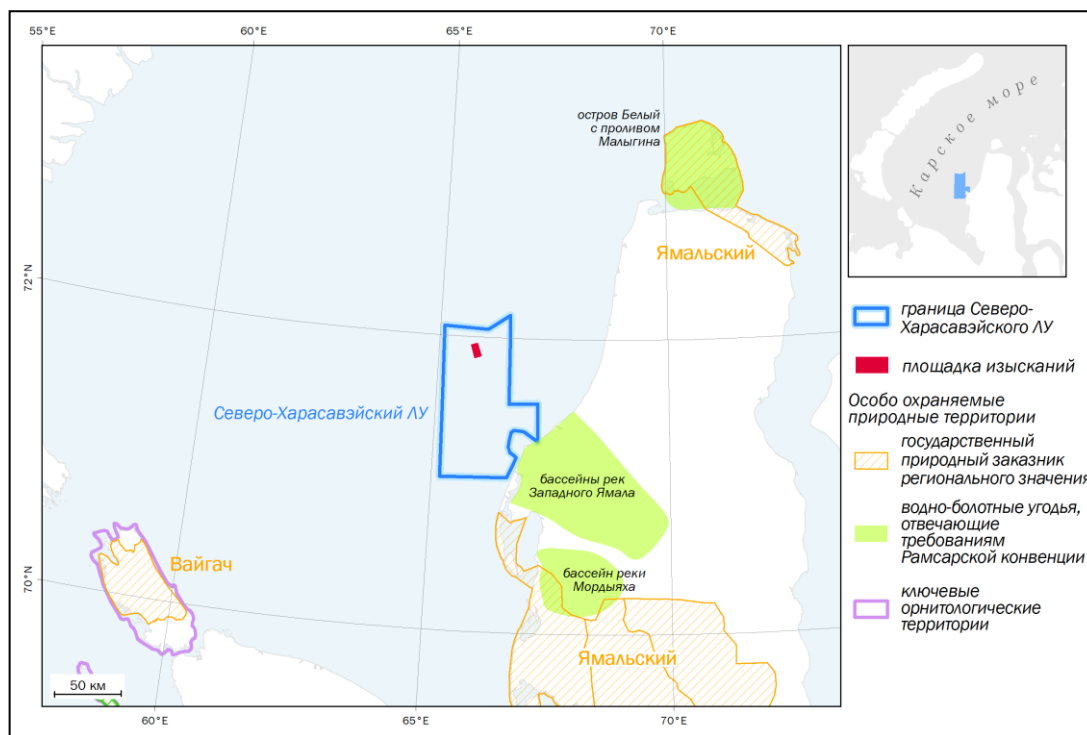


Рисунок 2.20 – Картограмма особо охраняемых природных территорий

Объекты культурного наследия

Согласно данным службы государственной охраны объектов культурного наследия Ямало-Ненецкого автономного округа, в границах участка строительства скважины № 1 Северо-Харасавэйской площадки отсутствуют объекты культурного наследия, включенные в Единый государственный реестр объектов культурного наследия народов Российской Федерации и выявленные объекты культурного наследия. Участок проведения работ расположен вне зон охраны и защитных зон объектов культурного наследия. Служба не располагает сведениями об отсутствии на участке объектов, обладающими признаками культурного наследия. Заказчик обязан обеспечить проведение историко-культурной экспертизы участка, а при обнаружении объектов, обладающих признаками объекта археологического наследия, необходимо разработать раздел в проектной документации об обеспечении сохранности выявленного объекта культурного наследия.

Полезные ископаемые

По данным Департамента по недропользованию по Северо-Западному Федеральному округу на континентальном шельфе и в Мировом океане, территория объекта строительства попадает в площадь лицензионного участка недр Северо-Харасавэйский. На участке отсутствуют месторождения полезных и общераспространенных полезных ископаемых по состоянию на 01.01.2018 г. и Государственного кадастра месторождений и проявлений полезных ископаемых.

Особо охраняемые виды биоты

Согласно официальной информации основными объектами охраны ЯНАО являются:

- белый медведь, атлантический морж, гренландский и сельдяной киты, северный олень (островная популяция о. Белый);
- краснозобая казарка, пискулька, малый лебедь, краснозобая гагара;
- муксун (популяция р. Морды-Яха), арктический голец (проходная форма Байдарацкой губы).

Из видов, подлежащих особой охране, на территории Северо-Ямальского участка обитают:

- белый медведь – занесен в Красную Книгу России (неопределенный статус для карско-баренцевоморской популяции), ЯНАО (редкий вид) и списки МСОП (уязвимый вид);
- атлантический морж – занесен в Красную Книгу России (резко сокращающийся в численности вид), ЯНАО (подвид, находящийся под угрозой уничтожения) и списки МСОП;

- северный олень - занесен в Красную Книгу России (восстанавливающийся вид, типичный географический изолят), ЯНАО (подвид, находящийся под угрозой уничтожения);
- краснозобая казарка (редкий вид, эндемик тундры Зап. Сибири, единственный реликтовый представитель рода) и пискулька (вид, сокращающийся в численности) – занесены в Красные Книги России, ЯНАО и в списки МСОП;
- малый лебедь (восстанавливающийся вид), орлан-белохвост (редкий вид), сапсан (вид, сокращающийся в численности), чернозобик (подвид, находящийся под угрозой исчезновения) - Красные Книги России и ЯНАО;
- турпан (редкий вид), белая сова (редкий вид, сокращающийся в численности) – Красная книга ЯНАО, списки МСОП.

Из рыб в Красную Книгу России занесен сибирский осетр (подвид с быстро сокращающейся численностью), в Красную книгу ЯНАО - муксун (вид с сокращающейся численностью).

Рыбохозяйственное значение

Федеральное агентство по рыболовству сообщает о том, что в государственном рыбохозяйственном реестре в границах указанных координат проектируемого объекта в Карском море отсутствуют сведения о рыбопромысловых участках. Тюменский филиал ФГБНУ «ВНИРО» сообщает, что не располагает информацией по запрашиваемому участку и что для получения данной информации необходимо обратиться к Нижнеобскому территориальному управлению рыболовства. Нижнеобское территориальное управления Федерального агентства по рыболовству сообщает, что на территории строительства поисково-оценочной скважины должны применяться меры по сохранению водных ресурсов и среды их обитания, а в случае невозможности предотвращения негативного воздействия на состояние водных ресурсов – определение последствий, разработка мероприятий по их устранению и проведение восстановительных мероприятий. ФБГУ «Главрыбвод» сообщает, что участки проведения работ попадают в зону ответственности Нижне-Обского филиала ФГБУ «Главрыбвод». Воспроизводство водных биологических ресурсов по компенсационным мероприятиям возможно на Абалакском экспериментальном рыбном заводе. Также в качестве компенсационного мероприятия по объекту строительства поисково-оценочной скважины ФГБУ «Главрыбвод» было рекомендовано искусственное воспроизводство ценных и особо ценных видов биоресурсов с последующим выпуском в реки Обь-Иртышского рыбохозяйственного бассейна.

Водоснабжение

Полученные сведений об источниках водоснабжения и защищенности подземных вод, а также о наличии зон санитарной охраны источников водопользования на территории проведения работ от Федерального агентство водных ресурсов (Нижне-Обское Бассейновое водное управление) представило сведения из государственного водного реестра по водному объекту Карское море по формам 2.2-гвр «Водохозяйственные участки. Границы. Опорные точки», 2.3-гвр «Водохозяйственные участки. Границы. Описание», 2.4-гвр «Водохозяйственные участки. Параметры Водопользования», 2.5-гвр «Государственная регистрация», 2.9-гвр «Права собственности на водные объекты», 2.12-гвр «Использование водных объектов без изъятия вод», 2.13-гвр «Водоохранная зона и прибрежные защитные полосы водных объектов». Код водного объекта: 00С00000115000000000010 – Карское море. Право собственности – Федеральная собственность. Водоохранная зона – 500 м. Водопользователи: 1) ОАО МАГЭ – на Скуратовском ЛУ (дноуглубительные, взрывные, буровые и другие работы); 2) ООО Газпром Добыча Надым – в 200 м к северу от п. Харасавэй (сброс бытовых, производственных и сточных вод после очистки на КОС «Ёрш-600»). Водохозяйственный участок: 15.01.00.001 – Реки бассейна Карского моря от западной границы бассейна р. Бол. Ою до мыса Скуратова.

Коренное население

Департамент по делам малочисленных народов Севера Ямало-Ненецкого автономного округа сообщает, что в районе объекта проведения работ не зарегистрировано территорий традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера.

Объекты размещения отходов

Согласно предоставленным данным от Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Ямало-Ненецкому автономному округу, информация по объектам размещения отходов вносится в государственный реестр объектов размещения отходов, который размещен на официальном интернет-сайте Федеральной службы по надзору в сфере природопользования.

2.6. Социально-экономическая характеристика

Участок работ расположен в акватории Карского моря, частично в границах территориальных вод Российской Федерации. Согласно Конституции Российской Федерации, территориальные воды РФ находятся под юрисдикцией федеральных органов власти РФ. Судоходство и морская инфраструктура не развиты. Наличие объектов культурного наследия не установлено. Предприятия и организации рыбопромышленного комплекса Ямальского района промышленным ловом на рассматриваемой акватории не занимаются.

Участок шельфа, на котором планируется размещение проектируемой скважины, расположен на удалении 75-80 км от берега вдали от населенных пунктов. Ближайшая территория суши по административно-территориальному делению относится к Ямальскому муниципальному району Ямало-Ненецкого автономного округа.

Ближайший населенный пункт к участку работ – поселок Харасавэй удален от места работ на 100 км. Существенно ближе к району работ располагаются вахтовые поселки строителей Харасавей и Сабетта, удаленные на 90 и 225 км соответственно.

Ямальский муниципальный район расположен за Северным Полярным кругом и входит в Арктическую зону Российской Федерации. Это одно из крупнейших по площади муниципальных образований Ямало-Ненецкого автономного округа, уступающее только Тазовскому району. Площадь Ямальского муниципального района составляет 148 тыс. кв. км, или 19.2% территории ЯНАО; протяженность с севера на юг - 780 км, с запада на восток – 220 км. Лицензионный участок расположен примерно в 200 км от северных границ муниципального района.

Территория района включает в себя полуостров Ямал, острова Белый, Литке, Шараповы кошки, острова поймы Оби. Ямальский район граничит с Приуральским и Надымским районами. Ключевая геополитическая и геоэкономическая роль Ямальского района в стране и округе, расположенного в арктической зоне Российской Федерации, заключается в наличии выхода на трассу Северного морского пути, имеющего первостепенное значение в освоении Арктики. Однако территория Ямальского района характеризуется крайне ограниченной транспортной доступностью.

Ямальский район обладает уникальным природно-ресурсным потенциалом, в существенной мере обеспечивающий устойчивое развитие топливно-энергетического комплекса страны в долгосрочной перспективе. Здесь имеются крупнейшие в стране запасы газа, а также значительные запасы нефти и газового конденсата. Ямальский район располагает богатыми биологическими ресурсами и является крупнейшим оленеводческим центром автономного округа и России. Социально-хозяйственный комплекс местного населения представлен тремя формами традиционного природопользования: оленеводством, рыболовством и охотничьим промыслом.

Муниципальное образование (МО) Ямальский район наделено статусом муниципального района Законом автономного округа от 18.10.2004 г. (№ 40-ЗАО). С 1 января 2006 г. в соответствии с новым федеральным законодательством в состав территории МО «Ямальский район» входят территории 6 муниципальных образований, наделенных статусом сельских поселений, которые расположены на значительном удалении друг от друга (Таблица 2.47, Рис. 2.21). В транспортной инфраструктуре Ямальского района отсутствуют автомобильные и железные дороги, основным транспортным средством сообщения населенных пунктов друг с другом и с окружным центром является авиация. Подавляющее большинство имеющихся автодорог не отвечает современным возросшим требованиям, в том числе и в вопросах безопасности дорожного движения (Постановление администрации муниципального образования Ямальский район от 03.12.2013 г. № 2118).

Таблица 2.47 – Административно-территориальное устройство Ямальского района и функциональное назначение населенных пунктов

Наименование МО	Тип МО	Населенные пункты, в составе МО	Функциональный тип поселения
Мыскаменское	Сельское поселение	с.Мыс Каменный	Геологоразведочное
		д.Яптик-Сале	Оленеводческо-промысловое
Новопортовское	Сельское поселение	с.Новый Порт	Рыбоперерабатывающее
Панаевское	Сельское поселение	с.Панаевск	Оленеводческо-промысловое
Салемальское	Сельское поселение	с.Салемал	Рыбоперерабатывающее
Сеяхинское	Сельское поселение	с.Сё - Яха	Оленеводческо-промысловое
Ярсалинское	Сельское поселение	с.Яр-Сале	Многофункциональное
		п.Сюнэй-Сале	Рыболовецкое и охотничье
Межселенные территории		д.Тамбей	Оленеводческо-промысловое
		д.Порсыяха	Оленеводческо-промысловое

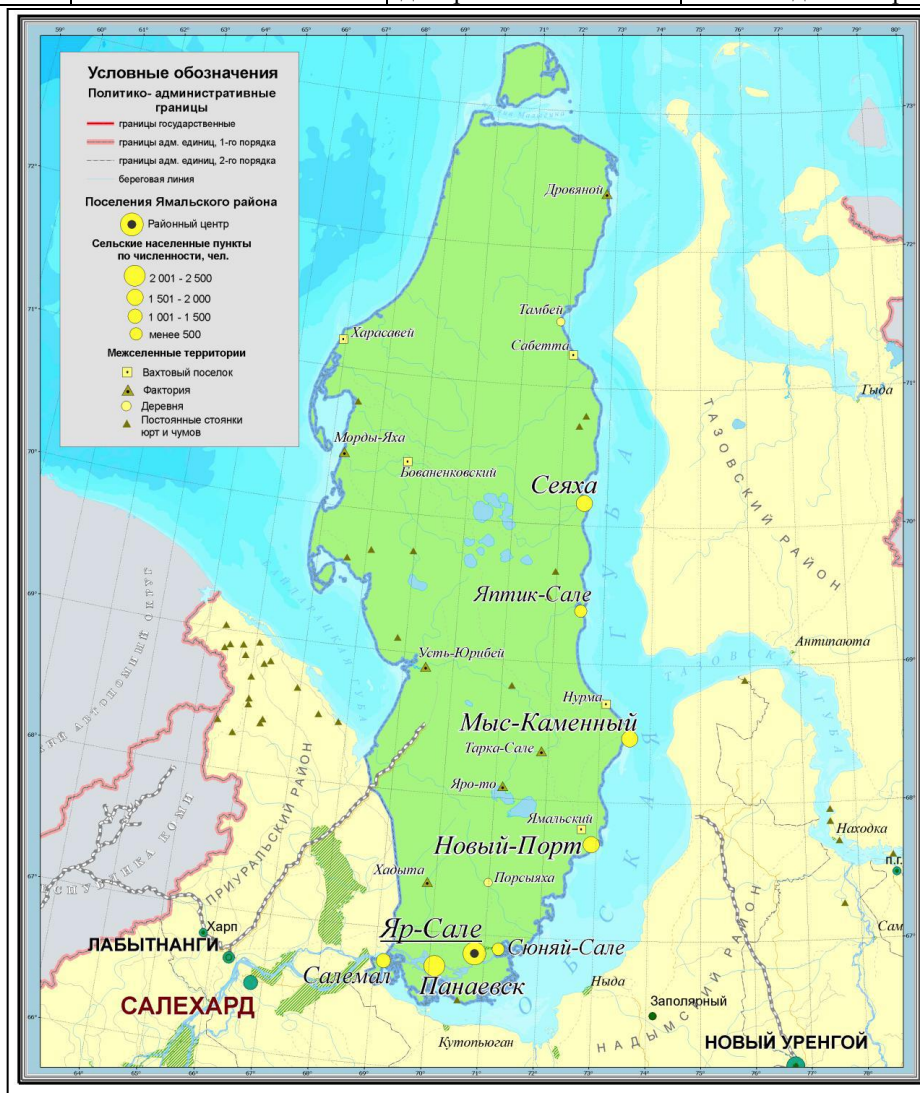


Рисунок 2.21 – Обзорная карта Ямальского муниципального района Ямало-Ненецкого автономного округа (Информационно-аналитический отчет о социально-экономическом положении Ямальского района по муниципальному контракту № 42 от 18.07.2008 г.)

Бюджетные доходы и расходы

Информация о фактическом исполнении бюджета муниципального района приведена в таблице 2.48 (МО «Ямальский район»: (сайт) URL: <http://www.mo-yamal.ru/portal/ekonomika/fin/budzhnet/403/>).

Таблица 2.48 – Фактическое исполнение бюджета Ямальского района, 2016 г.

Показатель	2016 г.
Доходы, руб.	6 520 982 383,63
Расходы, руб.	6 484 606 446,93

Демографическая характеристика

Всего на территории муниципального района по данным 2017 года проживает 16 945 человек, более 10 тысяч — представители коренных малочисленных народов Севера, что составляет около 70% от общей численности населения. В Ямальском районе проживает самая многочисленная общность коренных малочисленных народов Севера.

В таблице 2.49 представлено распределение численности населения по поселениям Ямальского района. (Федеральная служба государственной статистики: (сайт). URL: <https://www.gks.ru/folder/12781>

Таблица 2.49 – Численность постоянного населения по поселениям Ямальского муниципального района на 1 января 2019 года

Поселение	Численность, человек
Мыс-Каменское сельское поселение	1340
Сельское поселение с. Новый Порт	1820
Сельское поселение с. Панаевск	2475
Сельское поселение с. Салемал	944
Сельское поселение с. Сеяха	2792
Яр-Салинское сельское поселение	7533
Межселенная территория Ямальского муниципального района	41
Всего	16945

Демографическая ситуация в районе характеризуется увеличением населения за счет естественного прироста, продолжающимся ростом рождаемости, в том числе и среди коренных малочисленных народов Севера. Естественный прирост населения в 2018 году составил 16,1 (таблица 2.51).

Таблица 2.50 – Основные демографические показатели населения Ямальского района, 2018 г., %

Показатель	Значение
Коэффициент рождаемости	23,0
Коэффициент смертности	6,9
Коэффициент естественного прироста	16,1

В 2016 г. за счет миграционных процессов население Ямальского района сократилось на 104 человека (Таблица 2.51).

Таблица 2.51 – Основные показатели миграционного процесса населения Ямальского района, 2016 г.

Административная территория	Прибывшие	Выбывшие	Миграционное сальдо
Ямальский район, ЯНАО	697	801	- 104

Уровень жизни и занятость населения

В Ямальском районе существует значительная дифференциация уровня оплаты труда по роду деятельности. В 2019 г. максимальная среднемесячная заработная плата зафиксирована у работников нефтегазодобывающего комплекса и составляет 178252,5 рубля, минимальная у работников сектора сельского и лесного хозяйства и составляет 30471,6 рубля. Среднемесячная заработная плата по району составляет 97673,4 рубля.

Постановлением Правительства Ямало-Ненецкого автономного округа от от 08.08.2019 года №861-П утвержден прожиточный минимум за II квартал 2019 года по основным социально-демографическим группам населения, который представлен в таблице 2.52.

Таблица 2.52 – Прожиточный минимум для разных категорий граждан Ямало-Ненецкого автономного округа, III квартал 2017 г.

Показатели	На душу населения	Трудоспособное население	Пенсионеры	Дети
Величина прожиточного минимума	16 926	17 707	13 365	16 700

Здравоохранение

По данным 2017 года медицинское обслуживание населения Ямальского района осуществляют: центральная районная больница - «Ярсалинская центральная районная больница», 4 участковых больницы (Мыс-Каменская, Ново-Портовская, Салемальская, Сеяхаская), 1 врачебная амбулатория. (Минэкономразвития России: (сайт). URL: <http://data.gov.ru/opendata/8909000394-medical>). Всего в области здравоохранения и предоставления социальных услуг задействовано 590 человека на конец II квартала 2019 года. (Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики: (сайт) URL: https://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/table.aspx?opt=71928000201720182019/).

Образование

По данным 2017-2018 гг. число организаций, осуществляющих образ. деятельность по образ. программам дошкол. образования, присмотр и уход за детьми составило 8 единиц. Численность их воспитанников в 2017-2018 гг. составляла 1119 и 1203 человек соответственно.

(Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики: (сайт) URL: https://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/table.aspx?opt=71928000201720182019/).

Охрана окружающей среды

Текущие (эксплуатационные) затраты на охрану окружающей среды, включая оплату услуг природоохранного назначения в 2017-2018 гг. составили 2 594 312 000 и 3 452 657 000 рублей соответственно. (Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики: (сайт) URL: https://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/table.aspx?opt=71928000201720182019/).

Организация отдыха, развлечений и культуры

По данным на 2017 год число учреждений культурно-досугового типа составило 1, число структурных подразделений (филиалов) учреждений культурно-досугового типа 6 единиц. Число общедоступных библиотек – 1 единица и 6 филиалов, число музеев – 1 единица. Число детских музыкальных, художественных, хореографических школ и школ искусств - 1 единица и 2 филиала. (Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики: (сайт) URL: https://www.gks.ru/scripts/db_inet2/passport/table.aspx?opt=71928000201720182019/).

Средства массовой информации

На территории Ямальского района осуществляет свою деятельность муниципальное бюджетное учреждение "Информационное агентство "ЯТВ", также здесь функционирует редакция газеты «Время Ямала», радиопрограмма «Яр-Сале».

3 Характеристика существующей техногенной нагрузки в районе расположения проектируемого объекта

Участок шельфа, на котором планируется размещение проектируемой скважины, расположен на удалении около 92 км от берега вдали от населенных пунктов. В районе проведения работ промышленные объекты отсутствуют.

4 Оценка воздействия на окружающую среду планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности

Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади будет осуществляться с ППБУ «Северное сияние».

ППБУ оснащена современным основным и вспомогательным буровым оборудованием, средствами механизации, автоматизации и контроля технологических процессов и соответствует требованиям промышленной и пожарной безопасности, охраны окружающей природной среды.

Воздействие строительства поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади в рассматриваемом районе может проявляться следующим образом:

- загрязнение атмосферного воздуха;
- физическое воздействие;
- воздействие отходов производства и потребления;
- загрязнение водной среды;
- воздействие на морскую биоту и орнитофауну;
- через возникновение аварийных ситуаций.

4.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух

При проведении оценки воздействия на атмосферный воздух учитываются возможные неблагоприятные сочетания условий, определяющих уровень загрязнения атмосферы: одновременная работа максимально возможного количества оборудования на максимально возможной нагрузке и неблагоприятные метеорологические условия для рассеивания загрязняющих веществ.

Период воздействия на атмосферный воздух можно разделить на 2 основных этапа, характеризующихся различным составом используемого оборудования и местоположением платформы: период перегона ППБУ и период проведения строительных работ на точке бурения, включая, период постановки/снятия с точки ППБУ.

Продолжительность буксировки ППБУ на точку строительства скважины составляет 4,7 сут.

Продолжительность строительства скважины (в том числе постановка на точку бурения и снятие с точки бурения) составляет 84,3 суток.

При оценке воздействия на атмосферный воздух были учтены вспомогательные морские суда (ТБС-1, ТБС-2, АСС, пассажирское судно и суда обеспечения).

4.1.1. Источники выбросов и источники выделения загрязняющих веществ

Основными источниками выделения вредных веществ в атмосферный воздух в период буксировки ППБУ:

- дизель-генераторы ППБУ;
- парогенератор;
- резервуары для хранения дизтоплива ППБУ;
- морские суда.

В течение бурового сезона будут проведены следующие работы:

- перегон ППБУ;
- установка на точку бурения;
- подготовительные работы к бурению;
- бурение и крепление скважины;
- консервация скважины;
- ПЗР окончанию работ;
- снятие с точки бурения;
- перегон ППБУ в порт.

На этапе строительства скважин загрязнение атмосферного воздуха будет осуществляться в результате поступления в него:

- отработавших газов основных и аварийного дизель-генераторов;
- мелкодисперсных частиц химреагентов и цемента от системы пневмотранспорта химреагентов;
- продуктов сгорания нефти и газоконденсата, сжигаемых на факельной установке;
- газообразных веществ при проведении сварочных;
- мелкодисперсных частиц при механической обработке металлов;
- паров кислот от аккумуляторной комнаты;
- паров нефтепродуктов от емкостей с ДТ и авиационным керосином;
- продуктов сгорания от двигателей вертолета;
- мелкодисперсных частиц при расстраивании химреагентов;
- продуктов сгорания от двигателей судов.

В таблице 4.1 приведен перечень оборудования и технологических операций, являющихся источниками выделений ЗВ в атмосферу.

Таблица 4.1 – Источники выделения ЗВ в атмосферу и их основные характеристики

Источник выделения ЗВ					
№	Наименование	Основные характеристики	Кол-во всего (в работе)	Режим действия	№ ИЗА
1	2	3	4	5	6
Буксировка на точку строительства					
1	Дизельные генераторы ППБУ Caterpillar модель 3616	Мощность двигателя при 100% нагрузке - 5417 кВт Мощность генератора при 100% нагрузке - 5200 кВт	6 (2)	Работают 2 ДГ Каждый ДГ оснащен индивидуальной дымовой трубой, диаметром 750 мм. Выброс осуществляется в бок. Высота выбросов – 52 м над уровнем моря	5501
2	Парогенератор (3 шт. Clayton Industries модели E0704-1)	Производительность котла 10 т/час	3 (1)	В летний сезон работает 1 ПГ.	5503-5505
3	Резервуары для хранения дизтоплива	-	6	Хранение – постоянно. Выброс осуществляется через дыхательные клапаны	5511-5512
4	Основные двигатели и дизельгенераторы ТБС-1	2 x 6000 кВт 1 x 1070 кВт 1 x 601 кВт	4	Перегон ППБУ, постанка и снятие с точки бурения	6504
5	Основные двигатели и дизельгенераторы ТБС-2	2 x 6000 кВт 2 x 2000 кВт 2 x 550 кВт	6	Перегон ППБУ, постанка и снятие с точки бурения	
6	Основные двигатели и дизельгенераторы СО-1	2 x 2250 кВт 2 x 940 кВт 1 x 187 кВт	5	Доставка материалов для бурения	
7	Основные двигатели и дизельгенераторы СО-2	2 x 3000 кВт 1 x 500 кВт	3	Доставка материалов для бурения	
9	Основные двигатели ПС	2 x 5420 кВт 2 x 317 кВт	4	Доставка буровых бригад	
10	Основные двигатели АСС	4 x 1370 кВт 2 x 2060 кВт	6	Несение аварийно-спасательной службы	
11	Основные двигатели Ледокола	2 x 6500 кВт 2 x 880 кВт	4		
Строительство скважины					
1	Дизельные генераторы Caterpillar модель 3616	Мощность двигателя при 100% нагрузке - 5417 кВт Мощность генератора при 100% нагрузке - 5200 кВт	6 (4)	Работают 4 ДГ Каждый ДГ оснащен индивидуальной дымовой трубой, диаметром 750 мм. Выброс осуществляется в бок. Высота выбросов – 52 м над уровнем	5501

Оценка воздействия на окружающую среду

«Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади»

Источник выделения ЗВ					
№	Наименование	Основные характеристики	Кол-во всего (в работе)	Режим действия	№ ИЗА
1	2	3	4	5	6
				моря	
2	Дизель генератор холодного пуска Doosan AD136TI	Мощность двигателя 115 КВт Мощность генератора 91 КВт	1	Работает 1 ДГ холодного пуска. Работает в случае необходимости.	5502
3	Парогенератор (3 шт. Clayton Industries модели E0704-1)	Производительность котла 10 т/час	3(1)	В летний сезон работает 1 ПГ.	5503-5505
4	Сварочная мастерская	- 1 газосварочный пост, - 3 сварочных аппарата	4	Помещение мастерской оборудовано системой вентиляции. Источником выбросов является дефлектор. Периодически при необходимости	5506
5	Механическая мастерская: станка.	- 2 токарный станок; - 1 фрезерный станок; - 1 шлифовальный станок; - 1 трубонарезной станок; - 1 ножовочный стаенок; - 2 сверлильных станка.	8	Время работы 1 ч/сут на каждый станок. Выброс через дефлектор. Периодически при необходимости	5507
6	Токарная мастерская	- 1 сверлильный станок; - 1 токарный станок; - 1 заточной станок	2	Время работы 1 ч/сут на каждый станок. Выброс через дефлектор. Периодически при необходимости	5508
7	Топливный танк Танк отработанного масла	-	3	Хранение – постоянно. Выброс через дыхательный клапан.	5509
8	Танки расходных и отстойных танков топлива ДГ	-	4	Хранение – постоянно. Выброс через дыхательный клапан.	5510
9	Расходный танк котла парогенератора	-	1	Хранение – постоянно. Выброс через дыхательный клапан.	5511
10	Топливный танк	-	4	Хранение – постоянно. Выброс через дыхательный клапан.	5512
11	Бункер сыпучих материалов (хранение барита и бентонита)	-	4	Хранение – постоянно. В помещении расположены 4 танка хранения барита и бентонита. Пылеуловитель Выброс через дефлектор.	5513
12	Бункер сыпучих материалов (хранение цемента)	-	4	Хранение – постоянно. В помещении расположены 4 танка хранения цемента. Пылеуловитель Выброс через дефлектор.	5514
13	Пересыпка пылящих материалов в помещении смесителей бурового раствора и склад мешков	-	1	Пылеуловитель Выброс через дефлектор.	5515
14	Дегазатор	Коммерческая скорость бурения 1759,6 м/ст.мес.	2	Во время бурения скважины	5516
15	Аккумуляторная	Зарядные устройства. Заряда хватает на 48 часов.	10	Зарядка аккумуляторов производится постоянно	5517
16	Емкость с авиационным керосином	2700 л (общ.)	3	Выброс через дыхательный клапан	5518
17	Факел	-	2(1)	На ППБУ установлены 2 факельные установки. Выброс осуществляется на период испытаний	6501-6502
18	Вилочный погрузчик	дизельный	1	Периодически при необходимости	6503
19	Двигатель вертолета	2 × 2520 л.с. (2 × 1 879 кВт)	2	Во время взлетно-посадочного цикла в штатной ситуации	6505

Источник выделения ЗВ					№ ИЗА
№	Наименование	Основные характеристики	Кол-во всего (в работе)	Режим действия	
1	2	3	4	5	6
				(размеры вертолетной площадки 25,4 м x 25,4 м)	
Суда обеспечения					
1	Основные двигатели и дизельгенераторы ТБС-1	2 x 6000 кВт 1 x 1070 кВт 1 x 601 кВт	4	Перегон ППБУ, постановка и снятие с точки бурения	6504
2	Основные двигатели и дизельгенераторы ТБС-2	2 x 6000 кВт 2 x 2000 кВт 2 x 550 кВт	6	Перегон ППБУ, постановка и снятие с точки бурения	
3	Основные двигатели и дизельгенераторы СО-1	2 x 2250 кВт 2 x 940 кВт 1 x 187 кВт	5	Доставка материалов для бурения	
4	Основные двигатели и дизельгенераторы СО-2	2 x 3000 кВт 1 x 500 кВт	3	Доставка материалов для бурения	
5	Основные двигатели ПС	2 x 5420 кВт 2 x 317 кВт	4	Доставка буровых бригад	
6	Основные двигатели АСС	4 x 1370 кВт 2 x 2060 кВт	4	Несение аварийно-спасательной службы	
7	Основные двигатели Ледокола	2 x 6500 кВт 2 x 880 кВт	4		

На ППБУ в период буровых работ будет использоваться факельная установка с горелкой «EverGreen». Для повышения эффективности и снижения объемов выбросов в атмосферу используется пневматическое распыление, и обеспечиваются улучшенные условия подачи воздуха для достижения большей полноты сгорания, не требующие впрыскивания воды в пламя в процессе сгорания. Применение сильного струйного эффекта, создаваемого при подаче сжатого воздуха, обеспечивает прямонаправленное сильное пламя с турбулизацией потока за счет охвата окружающего атмосферного воздуха. Горелка снабжена вдвоенной зажигательной системой с комплектом форсунок в количестве 12 штук и водяным экраном.

Основными преимуществами применяемой технологии являются бездымный режим горения и отсутствие выпадения продуктов сгорания.

Ожидаемый дебит (объем сжигаемой смеси) 800 и 100 тыс.м³/сут.

Для расчета принят состав флюида по результатам исследований газа из скв. 1 Ледовая. Компонентный состав сжигаемого флюида представлен в таблице 4.2.

Таблица 4.2 – Компонентный состав сжигаемого флюида

Наименование	Содержание, об.%
1	2
Метан (СН ₄)	92,84
Этан (С ₂ Н ₆)	2,16
Пропан (С ₃ Н ₈)	0,54
Бутан (С ₄ Н ₁₀)	0,39
Пентан (С ₅ Н ₁₂) и высшие	0,26
Гексан+ и высшие	0,89
Гелий	0,025
Азот (N ₂)	2,62
Диоксид углерода (СО ₂)	0,27
Водород	0,005
Сероводород	н/об.

Всего предусмотрено два объекта испытания в интервалах 2046-2096 м и 1843-1854 м, количество режимов испытания на каждый объект – 7. Тип пластового флюида – газ.

Согласно проектным данным, горение факела (стрела горения), при проведении испытания скважины, будет продолжаться (2 газовых объекта x 7 режимов x 4 часа отработки и 20 часов при очистке скважины) 3,17 суток.

Расчеты проведены для наихудшей, с точки зрения негативного воздействия на атмосферный воздух, ситуации, при одновременной работе максимального количества ИЗА.

Расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферу выполнены по методикам расчета в соответствии с перечнем методик, утвержденных Распоряжениями Минприроды России от 24.06.2019 № 19-р; от 14.12.2020 № 35-р; от 28.06.2021 №22-р.

4.1.2. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Перечни загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу на всех этапах строительства, класс опасности, предельно-допустимые концентрации приняты согласно СанПиН 1.2.3685-21, количественная характеристика в виде максимально-разовых выбросов (г/с) и валовых (т/период) приведены в таблицах 4.3 – 4.6.

Таблица 4.3 – Перечень ЗВ, выбрасываемых в атмосферу при буксировке (выбросы от ППБУ)

Загрязняющее вещество		Вид ПДК	Значение ПДК (ОБУВ) мг/м ³	Класс опасности	Суммарный выброс загрязняющих веществ	
код	наименование				г/с	т/г
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,20000 0,10000 0,04000	3	1,192687200	0,0409210
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,40000 -- 0,06000	3	1,162869900	0,0398980
0328	Углерод (Пигмент черный)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,15000 0,05000 0,02500	3	0,548826000	0,0188300
0330	Сера диоксид	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,50000 0,05000 --	3	0,515512800	0,0176870
0333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,00800 -- 0,00200	2	0,000647300	0,0000264
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	5,00000 3,00000 3,00000	4	2,912208600	0,0999170
0703	Бенз/а/пирен	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	-- 1,00e-06 1,00e-06	1	0,000014822	0,0000005
2754	Алканы C12-C19 (в пересчете на C)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	1,00000 -- --	4	0,230548500	0,0093753
Всего веществ : 8					6,563315122	0,2266552
в том числе твердых : 2					0,548840822	0,0188305
жидких/газообразных : 6					6,014474300	0,2078247
Смеси загрязняющих веществ, обладающих суммацией действия (комбинированным действием):						
6043	(2) 330 333 Серы диоксид и сероводород					
6204	(2) 301 330 Азота диоксид, серы диоксид					

Таблица 4.4 – Перечень ЗВ, выбрасываемых в атмосферу при буксировке (выбросы от судов обеспечения)

Загрязняющее вещество		Вид ПДК	Значение ПДК	Класс опасности	Суммарный выброс загрязняющих веществ
код	наименование				

Оценка воздействия на окружающую среду

«Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади»

1	2	3	(ОБУВ) мг/м ³	ности	г/с	т/г
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,20000 0,10000 0,04000	3	20,582240000	3,2135990
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,40000 -- 0,06000	3	20,067684000	3,1332590
0328	Углерод (Пигмент черный)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,15000 0,05000 0,02500	3	1,531416700	0,2459400
0330	Сера диоксид	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,50000 0,05000 --	3	21,439833300	3,4431420
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	5,00000 3,00000 3,00000	4	40,582541700	6,3124270
0703	Бенз/а/пирен	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	-- 1,00e-06 1,00e-06	1	0,000048131	0,0000074
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,05000 0,01000 0,00300	2	0,437547700	0,0655830
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	ОБУВ	1,20000		10,501142900	1,6395910
Всего веществ : 8					115,142454431	18,0535484
в том числе твердых : 2					1,531464831	0,2459474
жидких/газообразных : 6					113,610989600	17,8076010
Смеси загрязняющих веществ, обладающих суммацией действия (комбинированным действием):						
6204	(2) 301 330 Азота диоксид, серы диоксид					

Таблица 4.5 – Перечень ЗВ, выбрасываемых в атмосферу при строительстве скважины (выбросы от ППБУ)

код	Загрязняющее вещество наименование	Вид ПДК	Значение ПДК (ОБУВ) мг/м ³	Класс опас- ности	Суммарный выброс загрязняющих веществ	
					г/с	т/г
1	2	3	4	5	6	7
0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	ОБУВ	0,10000		0,020833300	0,0029850
0123	Железа оксид	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	-- 0,04000 --	3	0,140509600	0,0297740
0126	Калий хлорид (Калиевая соль соляной кислоты)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,30000 0,10000 --	4	0,000469583	0,0014820
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,01000 0,00100 0,00005	2	0,000086900	0,0002410
0150	Натрий гидроксид (Натр едкий)	ОБУВ	0,01000		0,000469583	0,0000160
0152	Натрий хлорид (Натриевая соль соляной кислоты)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,50000 0,15000 --	3	0,000000000	0,0003090
0155	Натрия карбонат	ПДК м/р	0,15000	3	0,000469583	0,0000080

		ПДК с/с ПДК с/г	0,05000 --			
0164	Никель оксид	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	-- 0,00100 --	2	0,000106300	0,0000810
0203	Хром (в пересчете на хрома (VI) оксид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	-- 0,00150 0,00001	1	0,000021300	0,0000160
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,20000 0,10000 0,04000	3	17,810879600	17,0474030
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,40000 -- 0,06000	3	17,365498900	16,6210210
0322	Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,30000 0,10000 0,00100	2	0,000181000	0,0000274
0328	Углерод (Пигмент черный)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,15000 0,05000 0,02500	3	1,155392200	0,9079650
0330	Сера диоксид	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,50000 0,05000 --	3	8,980623800	8,2976320
0333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,00800 -- 0,00200	2	0,001165600	0,0000403
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	5,00000 3,00000 3,00000	4	160,264521700	164,1513360
0342	Фториды газообразные	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,02000 0,01400 0,00500	2	0,000111600	0,0002350
0344	Фториды плохо растворимые	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,20000 0,03000 --	2	0,000311700	0,0006630
0410	Метан	ОБУВ	50,00000		4,415623000	4,3186660
0416	Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	50,00000 5,00000 --	3	0,036720000	0,0029819
0501	Амилены	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	1,50000 -- --	4	0,001632000	0,0001325
0602	Бензол (Циклогексатриен; фенилгидрид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,30000 0,06000 0,00500	2	0,004080000	0,0003313
0703	Бенз/а/пирен	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	-- 1,00e-06 1,00e-06	1	0,000033848	0,0000262
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,05000 0,01000 0,00300	2	0,173063600	0,1520020
1580	Лимонная кислота	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,10000 -- --	3	0,000469583	0,0000070
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки;	ОБУВ	1,20000		4,154595200	3,8016930

	керосин дезодорированный)					
2735	Масло минеральное нефтяное	ОБУВ	0,05000		0,010400000	0,0000158
2754	Алканы C12-C19 (в пересчете на С)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	1,00000 -- --	4	0,454331000	0,0175445
2818	Лигносульфонаты	ОБУВ	0,50000		0,000469583	0,0000030
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,30000 0,10000 --	3	0,041798800	0,0039860
2930	Пыль абразивная	ОБУВ	0,04000		0,021000000	0,0033480
2997	Лакрис АТМ	ОБУВ	0,10000		0,000469583	0,0000170
3094	Целлюлоза микрокристаллическая (Поли-1,4-бета-Д-глюкопиранозил-Д	ОБУВ	0,50000		0,000469583	0,0000610
3119	Мел	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,50000 0,15000 --	3	0,000469583	0,0012460
3123	Кальций хлорид	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,03000 0,01000 --	3	0,000469583	0,0000750
3124	Натрий карбоксиметилцеллюлоза	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,50000 0,15000 --	4	0,000469583	0,0000510
3153	Натрий бикарбонат	ОБУВ	0,10000		0,000469583	0,0000150
3435	Хитозан	ОБУВ	0,00050		0,000469583	0,0000010
3706	Пыль растительных пищевых продуктов	ОБУВ	0,03000		0,000469583	0,0000510
3915	Ксантан	ОБУВ	0,15000		0,000469583	0,0000270
Всего веществ : 40					215,060095110	215,3635159
в том числе твердых : 10					1,359730231	0,9461082
жидких/газообразных : 30					213,700364879	214,4174077
Смеси загрязняющих веществ, обладающих суммацией действия (комбинированным действием):						
6035	(2) 333 1325 Сероводород, формальдегид					
6041	(2) 322 330 Серы диоксид и кислота серная					
6043	(2) 330 333 Серы диоксид и сероводород					
6046	(2) 337 2908 Углерода оксид и пыль цементного производства					
6053	(2) 342 344 Фтористый водород и плохорастворимые соли фтора					
6204	(2) 301 330 Азота диоксид, серы диоксид					
6205	(2) 330 342 Серы диоксид и фтористый водород					

Таблица 4.6 – Перечень ЗВ, выбрасываемых в атмосферу при строительстве скважины (выбросы от судов и вертолета)

код	Загрязняющее вещество наименование	Вид ПДК	Значение ПДК (ОБУВ) мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс загрязняющих веществ	
					г/с	т/г
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,20000 0,10000 0,04000	3	18,217120000	38,6901600
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,40000 -- 0,06000	3	17,761672000	37,7229080

Оценка воздействия на окружающую среду

«Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади»

0328	Углерод (Пигмент черный)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,15000 0,05000 0,02500	3	3,057933400	3,0892410
0330	Сера диоксид	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,50000 0,05000 --	3	18,043366600	41,3480000
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	5,00000 3,00000 3,00000	4	34,412383400	75,7673600
0703	Бенз/а/пирен	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	-- 1,00e-06 1,00e-06	1	0,000038935	0,0000885
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,05000 0,01000 0,00300	2	0,353952400	0,7870060
2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	ОБУВ	1,20000		8,778157100	19,6787930
Всего веществ : 8					100,624623835	217,0835565
в том числе твердых : 2					3,057972335	3,0893295
жидких/газообразных : 6					97,566651500	213,9942270
Смеси загрязняющих веществ, обладающих суммацией действия (комбинированным действием):						
6204	(2) 301 330 Азота диоксид, серы диоксид					

4.1.3. Параметры выбросов загрязняющих веществ в атмосферу

Данные о выбросах получены с использованием расчетных методов, согласованных в установленном порядке и обязательных к применению для всех организаций и ведомств на территории России при осуществлении ведомственного и государственного контроля выбросов.

Параметры источников выбросов ЗВ представлены в таблицах 4.7 – 4.8.

В соответствии с указаниями СанПиН 1.2.3685-21 (п.п. 5 главы I «Гигиенические нормативы содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе городских и сельских поселений») не обладают эффектом суммации 2-х, 3-х и 4-х компонентные смеси, включающие диоксид азота и (или) сероводород и входящие в состав многокомпонентного загрязнения атмосферного воздуха, если удельный вес концентраций одного из них, выраженный в долях, соответствующих максимально разовых ПДК, составляет:

в 2-х компонентной смеси – более 80%;

в 3-х компонентной смеси – более 70%;

в 4-х компонентной смеси – более 60%.

Необходимость учета эффекта суммации для этих групп рассчитана в табличной форме и приведена в таблицах 4.9-4.10.

Таблица 4.7 – Параметры источников выбросов ЗВ в атмосферный воздух в период буксировки ППБУ

Цех (номер и наименование)	Источники выделения загрязняющих веществ			Наименование источника выброса загрязняющих веществ	Номер источника выброса	Высота источника выброса (м)	Диаметр устья трубы (м)	Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте схеме (м)				Ширина площадного источника (м)	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ		
	номер и наименование	количество (шт)	часов работы в год					скорость (м/с)	Объем на 1 трубу (м ³ /с)	Температура (гр.С)	X1	Y1	X2	Y2		код	наименование	г/с	мг/м ³	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Буксировка на точку строительства скважины Ледовая-4																				
1 Мобилизация на точку строительства	550101 ДГ ППБУ	2	0,00	Трубы дизель генераторов	5501	45,3	0,75	55,796	24,65	400	-42,00	-29,40	-42,00	-29,40	5	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	4,044693400	422,55070	0,3200520
																0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	3,943576000	411,98692	0,3120500
																0328	Углерод (Пигмент черный)	0,300944400	31,43978	0,0244940
																0330	Сера диоксид	4,213222200	440,15697	0,3429120
																0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	7,975027800	833,15426	0,6286720
																0703	Бенз/а/пирен	0,000009458	0,00099	0,0000007
																1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,085984200	8,98280	0,0065320
																2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	2,063619000	215,58708	0,1632920
1 Мобилизация на точку строительства	550301 Парогенератор №1	1	0,00	Труба парогенератора №1	5503	44,3	0,83	1,03	0,557	60	-14,80	-33,00	-14,80	-33,00	0	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,397562400	870,16898	0,0136403
																0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,387623300	848,41467	0,0132993
																0328	Углерод (Пигмент черный)	0,182942000	400,41627	0,0062767
																0330	Сера диоксид	0,171837600	376,11140	0,0058957
																0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,970736200	2124,70931	0,0333057
																0703	Бенз/а/пирен	0,000004941	0,01081	0,0000002
1 Мобилизация на точку строительства	550401 Парогенератор №2	1	0,00	Труба парогенератора №2	5504	44,3	0,83	1,03	0,557	60	-20,00	-33,00	-20,00	-33,00	0	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,397562400	870,16898	0,0136403
																0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,387623300	848,41467	0,0132993
																0328	Углерод (Пигмент черный)	0,182942000	400,41627	0,0062767
																0330	Сера диоксид	0,171837600	376,11140	0,0058957
																0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,970736200	2124,70931	0,0333057
																0703	Бенз/а/пирен	0,000004941	0,01081	0,0000002
1 Мобилизация на точку строительства	550501 Парогенератор №3	1	0,00	Труба парогенератора №3	5505	44,3	0,83	1,03	0,557	60	-22,80	-33,00	-22,80	-33,00	0	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,397562400	870,16898	0,0136403
																0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,387623300	848,41467	0,0132993
																0328	Углерод (Пигмент черный)	0,182942000	400,41627	0,0062767
																0330	Сера диоксид	0,171837600	376,11140	0,0058957
																0337	Углерода оксид	0,970736200	2124,70931	0,0333057

																		(Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)			
1 Мобилизация на точку строительства	551101 Расходный танк котла парогенератора	1	0,00	Дыхательный клапан расходного танка котла парогенератора	5511	36,8	0,12	0,01	1,13e-04	18	-12,40	28,00	-12,40	28,00	0	0703	Бенз/а/пирен	0,000004941	0,01081	0,0000002	
																0333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	0,000366300	3452,35055	0,0000076	
																2754	Алканы C12-C19 (в пересчете на C)	0,130467000	1229641,87555	0,0026930	
1 Мобилизация на точку строительства	551201 Топливный танк	4	0,00	Дыхательный клапан топливного танка	5512	36,8	0,12	0,01	1,13e-04	18	-41,00	35,00	-41,00	35,00	0	0333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	0,000281000	2648,40432	0,0000188	
																2754	Алканы C12-C19 (в пересчете на C)	0,100081500	943260,77374	0,0066823	
1 Мобилизация на точку строительства	650401 Суда обеспечения	7	0,00	Суда снабжения	6504	21	0	0	0	0	60,00	60,00	70,00	70,00	11	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	20,582240000	0,00000	3,2135990	
																0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	20,067684000	0,00000	3,1332590	
																0328	Углерод (Пигмент черный)	1,531416700	0,00000	0,2459400	
																0330	Сера диоксид	21,439833300	0,00000	3,4431420	
																0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	40,582541700	0,00000	6,3124270	
																0703	Бенз/а/пирен	0,000048131	0,00000	0,0000074	
																1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,437547700	0,00000	0,0655830	
																2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	10,501142900	0,00000	1,6395910	

Таблица 4.8 – Параметры источников выбросов в период строительства скважины

Цех (номер и наименование)	Источники выделения загрязняющих веществ			Наименование источника выброса загрязняющих веществ	Номер источника выброса	Высота источника выброса (м)	Диаметр устья трубы (м)	Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте схеме (м)				Ширина площадного источника (м)	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ		
	номер и наименование	количество (шт)	часов работы в год					скорость (м/с)	Объем на 1 трубу (м3/с)	Температура (гр.С)	X1	Y1	X2	Y2		код	наименование	г/с	мг/м3	т/год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Площадка: 1 Строительство скважины Ледовая-4																				
1 Строительство скважины	550101 ДГ ППБУ	4	0,00	Трубы дизель генераторов	5501	31,6	0,75	58,761	25,96	450	-42,00	-29,40	-42,00	-29,40	5	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	8,089386800	845,10139	7,4473040
																0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	7,887152000	823,97384	7,2611240
																0328	Углерод (Пигмент черный)	0,601888800	62,87956	0,5699480
																0330	Сера диоксид	8,426444400	880,31393	7,9792560
																0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	15,950055600	1666,30853	14,6286360
																0703	Бенз/а/пирен	0,000018916	0,00198	0,0000171
																1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксметан, метилоксид)	0,171968400	17,96561	0,1519880
																2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	4,127238000	431,17416	3,7996480
1 Строительство скважины	550201 ДГ холодного пуска	1	0,00	Труба генератора холодного пуска	5502	24,6	0,08	141,27	0,71	450	-1,00	35,00	-1,00	35,00	0	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,049066700	1039,17711	0,0006400
																0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,047840000	1013,19699	0,0006240
																0328	Углерод (Пигмент черный)	0,004563500	96,64976	0,0000570
																0330	Сера диоксид	0,038333300	811,85586	0,0005000
																0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,099027800	2097,29659	0,0013000
																0703	Бенз/а/пирен	0,000000110	0,00233	0,0000000
																1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксметан, метилоксид)	0,001095200	23,19510	0,0000140
																2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)	0,026468300	560,56860	0,0003430
1 Строительство скважины	550301 Парогенератор №1	1	0,00	Труба парогенератора №1	5503	30,6	0,83	1,03	0,557	60	-14,80	-33,00	-14,80	-33,00	0	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,397562400	870,16898	0,2446533
																0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,387623300	848,41467	0,2385370
																0328	Углерод (Пигмент черный)	0,182942000	400,41627	0,1125793
																0330	Сера диоксид	0,171837600	376,11140	0,1057460
																0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,970736200	2124,70931	0,5973747
																0703	Бенз/а/пирен	0,000004941	0,01081	0,0000030
1 Строительство скважины	550401 Парогенератор №2	1	0,00	Труба парогенератора №2	5504	30,6	0,83	1,03	0,557	60	-20,00	-33,00	-20,00	-33,00	0	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,397562400	870,16898	0,2446533
																0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	0,387623300	848,41467	0,2385370
																0328	Углерод (Пигмент черный)	0,182942000	400,41627	0,1125793
																0330	Сера диоксид	0,171837600	376,11140	0,1057460
																0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	0,970736200	2124,70931	0,5973747
																0703	Бенз/а/пирен	0,000004941	0,01081	0,0000030
1 Строительство скважины	550501 Парогенератор	1	0,00	Труба парогенератора	5505	30,6	0,83	1,03	0,557	60	-22,80	-33,00	-22,80	-33,00	0	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,397562400	870,16898	0,2446533

				и бентонит)													2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,020833300	282747,34028	0,0014100
1 Строительство скважины	551401 Хранение цемента	1	0,00	Дефлектор бункера сыпучих материалов (хранение цемента)	5514	22,6	0,1	0,01	7,85e-05	18	-12,00	36,00	-12,00	36,00	0	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0,020833300	282747,34028	0,0022950	
1 Строительство скважины	551501 Пересыпка пылящих материалов	1	0,00	Дефлектор помещения смесителей бурового раствора и склад мешков	5515	22,6	0,1	2	0,016	18	-10,00	33,00	-10,00	33,00	0	0126	Калий хлорид (Калиевая соль соляной кислоты)	0,000469583	31,86565	0,0014820	
																0150	Натрий гидроксид (Натр едкий)	0,000469583	31,86565	0,0000160	
																0152	Натрий хлорид (Натриевая соль соляной кислоты)	0,000000000	0,00000	0,0003090	
																0155	Натрия карбонат	0,000469583	31,86565	0,0000080	
																1580	Лимонная кислота	0,000469583	31,86565	0,0000070	
																2818	Лигносультфонаты	0,000469583	31,86565	0,0000030	
																2997	Лакрис АТМ	0,000469583	31,86565	0,0000170	
																3094	Целлюлоза микрокристаллическая (Поли-1,4-бета-D-глюкопиранозид-D	0,000469583	31,86565	0,0000610	
																3119	Мел	0,000469583	31,86565	0,0012460	
																3123	Кальций хлорид	0,000469583	31,86565	0,0000750	
																3124	Натрий карбоксиметилцеллюлоза	0,000469583	31,86565	0,0000510	
																3153	Натрий бикарбонат	0,000469583	31,86565	0,0000150	
																3435	Хитозан	0,000469583	31,86565	0,0000010	
																3706	Пыль растительных пищевых продуктов	0,000469583	31,86565	0,0000510	
																3915	Ксантан	0,000469583	31,86565	0,0000270	
1 Строительство скважины	551601 Дегазатор	2	0,00	Дегазатор	5516	26,6	0,5	0,04	0,008	30	15,00	25,00	15,00	25,00	0	0410	Метан	0,883200000	124809,93600	0,6257300	
1 Строительство скважины	551701 Зарядка аккумуляторов	1	0,00	Дефлектор аккумуляторной	5517	24,1	0,2	2	0,063	18	-11,00	35,00	-11,00	35,00	0	0322	Серная кислота (по молекуле H2SO4)	0,000181000	3,07064	0,0000274	
1 Строительство скважины	551801 Емкость с авиатопливом	1	0,00	Дыхательный клапан танка авиационного топлива	5518	23,1	0,12	0,01	1,13e-04	18	10,00	10,00	10,00	10,00	0	0416	Смесь предельных углеводородов C6H14-C10H22	0,036720000	346083,29823	0,0029819	
																0501	Амилены	0,001632000	15381,47992	0,0001325	
																0602	Бензол (Циклогексатриен; фенилгидрид)	0,004080000	38453,69980	0,0003313	
																2754	Алканы C12-C19 (в пересчете на C)	0,039168000	369155,51811	0,0031807	
1 Строительство скважины	650101 Факел (1 объект)	1	0,00	Факельная установка ЛБ	6501	51,6	0	0	0	0	40,00	45,00	40,00	40,00	5	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	8,477815100	0,00000	8,8630460	
	650102 Факел (2 объект)	1	0,00													0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	8,265869700	0,00000	8,6414700	
																0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	141,296918000	0,00000	147,7174230	
																0410	Метан	3,532423000	0,00000	3,6929360	
1 Строительство скважины	650201 Факел (1 объект)	1	0,00	Факельная станок ПБ	6502	51,6	0	0	0	0	-40,00	-45,00	-40,00	-40,00	5	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	8,477815100	0,00000	8,8630460	
	650201 Факел (2 объект)	1	0,00													0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	8,265869700	0,00000	8,6414700	
																0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	141,296918000	0,00000	147,7174230	
																0410	Метан	3,532423000	0,00000	3,6929360	
1 Строительство скважины	650301 Вилочный погрузчик	1	0,00	Вилочный погрузчик	6503	21,6	0	0	0	0	33,00	-33,00	-20,00	2,00	10	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	0,000946000	0,00000	0,0017380	

Таблица 4.9 – Обоснование эффекта суммации при перегоне ППБУ

Группа суммации	Выбрасываемые вещества			% содержания компонента в группе	Вывод о необходимости учета суммации
	код	наименование вещества	См/ПДК суммарное*		
6035	0333	сероводород	0,01	2,857	учитывается
	1325	формальдегид	0,34	97,143	
6043	0330	серы диоксид	1,98	99,495	учитывается
	0333	сероводород	0,01	0,505	
6204	0301	азота диоксид	4,47	69,410	учитывается
	0330	серы диоксид	1,97	30,590	

*Примечание – Значения См/ПДК приняты по результатам расчетов рассеивания

Таблица 4.10 – Обоснование эффекта суммации при СМР

Группа суммации	Выбрасываемые вещества			% содержания компонента в группе	Вывод о необходимости учета суммации
	код	наименование вещества	См/ПДК суммарное*		
6035	0333	сероводород	0,02	5,556	учитывается
	1325	формальдегид	0,34	94,444	
6043	0330	серы диоксид	1,97	98,995	учитывается
	0333	сероводород	0,02	1,005	
6204	0301	азота диоксид	5,14	72,293	учитывается
	0330	серы диоксид	1,97	27,707	

*Примечание – Значения См/ПДК приняты по результатам расчетов рассеивания

4.1.4. Результаты расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ и установления расчетной величины санитарно-защитной зоны, анализ и предложения по предельно-допустимым выбросам

Для оценки воздействия на атмосферный воздух при производстве строительных работ необходимо выполнить расчёт рассеивания выбрасываемых загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Критерии качества атмосферного воздуха

Основными критериями качества атмосферного воздуха являются предельно-допустимые максимально разовые концентрации (ПДК_{м.р.}) вредных веществ в атмосферном воздухе населенных мест, утвержденные Министерством здравоохранения.

При совместном присутствии в атмосферном воздухе нескольких веществ, обладающих суммацией действия, для всех расчетных точек на местности по формуле (1) определяется безразмерная концентрация ЗВ в атмосферном воздухе q_k рассматриваемого ЗВ:

$$q_k = \sum_{i=1}^{n_{з.в.}} \frac{c_i}{\text{ПДК}_{\text{м.р.}i}}$$

где: $n_{з.в.}$ – число ЗВ, входящих в группу комбинированного вредного действия;

c_i – рассчитанная в соответствии с требованиями «Методов расчетов рассеивания..., 2017» (относящиеся ко времени осреднения 20-30 мин) концентрация i -того ЗВ, входящего в рассматриваемую группу ЗВ комбинированного действия, мг/м³.

Предельно допустимые концентрации и ориентировочные безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест определяются в соответствии с гигиеническими нормативами СанПиН 1.2.3685-21 соответственно.

Расчет рассеивания проводится по всем загрязняющим веществам.

Организация расчетов

Оценка величин приземных концентраций примесей загрязняющих веществ в окрестности площадки строительства скважины выполнялась расчетным путем на основании расчетной схемы

«Методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе, утвержденной приказом Минприроды России от 06.06.2017 № 273.

Район планируемых работ расположен на значительном расстоянии от населенных пунктов и стационарных источников загрязнения атмосферного воздуха (100 км до п. Харасавей).

Так как санитарно-защитная зона предназначена для создания санитарно-защитного барьера между территорией предприятия и территорией жилой застройки, и при определении размера СЗЗ используются гигиенические критерии качества атмосферного воздуха населенных мест, следовательно, установление санитарно-защитной зоны для рассматриваемого объекта не целесообразно, в связи с отсутствием в районе планируемого размещения поисково-оценочной скважины мест постоянного проживания населения.

Расчет приземных концентраций вредных веществ проводится согласно Приказу Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе» (зарегистрирован в Минюсте России 10.08.2017 № 47734) с помощью ЭВМ посредством программы УПРЗА «Эколог» (версия 4.60.8), разработанной фирмой «ИНТЕГРАЛ», учитывающей выбор типа ПДК для сопоставления с долгопериодной средней концентрацией, а также информацию о ПДК загрязняющих веществ согласно СанПиН 1.2.3685-21, в том числе ПДКс/г, с учетом следующих исходных данных:

- климатические, метеорологические и фоновые характеристики района расположения объекта;
- характеристика веществ, в том числе санитарно-гигиенические нормативы;
- физические и аэродинамические параметры источников выбросов вредных веществ;
- местоположения источников выбросов вредных веществ.

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе при строительстве скважины проводился в расчетном прямоугольнике шириной 900000 м. Максимальные концентрации определялись автоматически в узлах расчетной сетки с заданной величиной шага 20000 м. Эти параметры были выбраны с учетом размеров исследуемого объекта и размещения на нем источников загрязнения атмосферы.

С целью оценки влияния строительных работ на селитебную территорию установлены расчетные точки, представленные в таблице 4.11.

Таблица 4.11 – Характеристика расчетных точек

№ точки	Координаты точки		Тип точки	Название точки, населенных пунктов
	X	Y		
1	2	3	4	5
1	190475.60	-296892.90	на границе жилой зоны	РТ 1 на границе жилой зоны (п. Харасавей)

В каждой расчетной точке рассчитывалась максимальная по направлению и скорости ветра концентрация примеси. Расчет проводился по следующим скоростям ветра: $U = 0,5$; 10 м/с; $U = U_{мс}$; $0,5U_{мс}$, где $U_{мс}$ – средневзвешенная опасная скорость ветра, автоматически рассчитываемая программой. Шаг по углу перебора направлений ветра был принят равным 1° .

Метеорологические условия и параметры, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ приведены в приложение А.

Согласно письму Росгидромета №08-15/1908 от 19.04.2018, в соответствии с Временными рекомендациями Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова, фоновые концентрации загрязняющих веществ для городов, где отсутствуют регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха, рекомендуется принимать «нулевые значения» фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. И предлагается принять данные фоновые значения загрязняющих веществ в районе акватории расположения Харасавейского месторождения., (Приложение А).

Результатами расчетов явилась следующая информация:

- таблицы максимальных концентраций в долях ПДК и расстояние, на котором они достигаются;

- направление и скорость ветра, при которых концентрации вредных веществ достигают максимальных значений;
- суммарный вклад источников в долях ПДК;
- карты загрязнения атмосферного воздуха в виде изолиний в долях ПДК.

Расчет распределения приземных концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе проведен для веществ, максимальная концентрация которых превышает 0,05 ПДК.

Санитарно-гигиенические критерии качества атмосферного воздуха населенных мест достигаются на расстоянии 1348 м от рассматриваемого участка. Граница зоны влияния проектируемого объекта (0,05 ПДК) определилась на расстоянии 10904 м (по диоксиду азота – 0301). По остальным веществам значения концентраций в атмосферном воздухе находятся в допустимых санитарно-гигиенических пределах ($C < 1$ ПДК).

Следует отметить, что воздействие в период строительства будет носить временный характер. При проведении работ по строительству скважины (включая перегон), на границе жилой зоны (п. Харасавей), концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе не превышают предельно допустимых значений согласно СанПиН 1.2.3685-21.

4.1.5. Оценка воздействия на атмосферный воздух

Химическое воздействие на атмосферный воздух при реализации намечаемой деятельности связано в первую очередь с выбросами продуктов сгорания топлива в дизельных приводах силового и энергетического оборудования ППБУ и судов обеспечения, а также с поступлением продуктов сгорания флюида на факеле во время испытания скважины.

Всего, при строительстве скважины (включая перегон), выявлено 23 ИЗА, 18 из которых являются организованными. Перечень ЗВ, поступающих в атмосферу, включает 40 веществ.

При перегоне ППБУ на точку строительства скважины валовый выброс загрязняющих веществ (включая суда) составит 18,2802036 т.

Валовые выбросы вредных веществ в период строительства скважины с учетом судов обеспечения составят 432,4470724 т, в том числе от ППБУ – 215,3635159 т.

При проведении оценки воздействия применены гигиенические нормативы населенных мест (ПДК), учтены сочетания условий, определяющие максимальный уровень загрязнения атмосферы: одновременная работа максимально возможного количества источников выделения ЗВ и неблагоприятные метеорологические условия для рассеивания ЗВ.

Расчет рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе показал, что максимальный вклад в уровень загрязнения атмосферы (относительно ПДК) вносит диоксид азота. В связи с удаленностью селитебных территорий (100 км) от участка строительства скважины, проведение работ по строительству скважины (включая мобилизацию/демобилизацию) не окажет ощутимого воздействия на качество атмосферного воздуха в жилой зоне.

В целом воздействие на атмосферный воздух для проектных работ оценивается как допустимое и соответствует требованиям нормативных документов РФ в области охраны атмосферного воздуха.

4.1.6. Предложения по нормативам допустимого выброса

Для определения нормативов допустимого выброса необходимо выявить перечень загрязняющих веществ, подлежащих государственному регулированию согласно Распоряжению Правительства РФ от 08.07.2015 № 1316-р «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды».

В соответствии с п. 6 Постановления Правительства от 31.12.2020 № 2398 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категорий» ППБУ в период строительства поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади относится к объектам, оказывающим незначительное негативное воздействие на окружающую среду III категории.

Согласно п.4 ст. 22 ФЗ «Об охране окружающей среды» №7-ФЗ нормативы допустимых выбросов не рассчитываются для объектов III категории, за исключением радиоактивных, высокотоксичных веществ, веществ, обладающих канцерогенными, мутагенными свойствами (веществ I, II класса опасности).

В связи с вышеизложенными документами, в таблице 4.12 представлен перечень веществ I, II класса опасности, поступающих в атмосферный воздух от источников выбросов, подлежащих и не подлежащих государственному регулированию.

Таблица 4.12 – Определение перечня загрязняющих веществ, подлежащих и не подлежащих государственному регулированию (строительство скважины)

№ п/п	Загрязняющее вещество		Класс опасности	Подлежит нормированию
	код	наименование		
1	2	3		4
1	0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)		
2	0123	Железа оксид	3	
3	0126	Калий хлорид (Калиевая соль соляной кислоты)	4	
4	0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	2	+
5	0150	Натрий гидроксид (Натр едкий)		
6	0152	Натрий хлорид (Натриевая соль соляной кислоты)	3	
7	0155	Натрия карбонат	3	
8	0164	Никель оксид	2	+
9	0203	Хром (в пересчете на хрома (VI) оксид)	1	+
10	0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	3	
11	0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	3	
12	0322	Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	2	+
13	0328	Углерод (Пигмент черный)	3	
14	0330	Сера диоксид	3	
15	0333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	2	+
16	0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	4	
17	0342	Фториды газообразные	2	+
18	0344	Фториды плохо растворимые	2	+
19	0410	Метан		
20	0416	Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	3	
21	0501	Амилены	4	
22	0602	Бензол (Циклогексатриен; фенилгидрид)	2	+
23	0703	Бенз/а/пирен	1	+
24	1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	2	+
25	1580	Лимонная кислота	3	
26	2732	Керосин (Керосин прямой перегонки; керосин дезодорированный)		
27	2735	Масло минеральное нефтяное		
28	2754	Алканы C ₁₂ -C ₁₉ (в пересчете на C)	4	
29	2818	Лигносulfонаты		
30	2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO ₂	3	-
31	2930	Пыль абразивная		-
32	2997	Лакрис АТМ		-
33	3094	Целлюлоза микрокристаллическая (Поли-1,4-бета-Д-глюкопиранозил-Д		-
34	3119	Мел	3	-
35	3123	Кальций хлорид	3	-
36	3124	Натрий карбоксиметилцеллюлоза	4	-
37	3153	Натрий бикарбонат		-
38	3435	Хитозан		-
39	3706	Пыль растительных пищевых продуктов		-
40	3915	Ксантан		

Всего нормированию подлежат 10 загрязняющих веществ из 40 выбрасываемых в атмосферный воздух.

Основными гигиеническими критериями качества атмосферного воздуха при расчете нормативов допустимого выброса для источников загрязнения атмосферы являются, в

соответствии с ГОСТ Р 58577-2019 «Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов», предельно-допустимые концентрации (ПДК) вредных веществ в атмосферном воздухе, утвержденные Министерством здравоохранения.

При этом для каждого, j -го вещества, выбрасываемого источниками предприятия, требуется выполнение соотношения:

$$q_j = \frac{C_j}{ПДК_j} \leq 1$$

где: C_j – расчетная концентрация вредного вещества в приземном слое воздуха;

$ПДК_j$ – предельно-допустимая максимальная разовая предельная концентрация j -го вещества в атмосферном воздухе населенных мест, мг/м³.

Предельно допустимые концентрации и ориентировочные безопасные уровни воздействия загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест определяются в соответствии с СанПиНом 1.2.3685-21.

В соответствии с установленным в РФ порядке при определении нормативов допустимого выброса в качестве стандартов качества атмосферного воздуха используются только предельно-допустимые концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест, утвержденные Минздравом, которые не относятся к территориям предприятий и их санитарно-защитных зон (при условии отсутствия в последних жилых зданий).

При оценке влияния выбросов предприятия на качество атмосферного воздуха следует учитывать, что величина максимальной приземной концентрации, C_j , какого-либо (j -го) вещества является суммой двух составляющих:

- максимальной приземной концентрации этого вещества, создаваемой выбросами исследуемого предприятия, $C_{мп,j}$,
- фоновой концентрации рассматриваемого вещества, $C'_{ф,j}$, обусловленной наличием других источников загрязнения воздуха в городе и дальним переносом примесей.

$$C_j = C_{мп,j} + C'_{ф,j}$$

В результате строительных работ в атмосферный воздух выделяются вещества 40 наименований. Ближайшая жилая застройка расположена за пределами зоны влияния (0,05 ПДК) на значительном удалении.

Согласно «Методическому пособию...» (2012 г.), если в районе размещения хозяйствующего субъекта, включающем зону возможного влияния выбросов данного хозяйствующего субъекта на атмосферный воздух, отсутствуют места постоянного проживания населения или другие зоны, к которым предъявляются повышенные гигиенические требования, то нет оснований при нормировании выбросов данного хозяйствующего субъекта учитывать гигиенические критерии качества атмосферного воздуха населенных мест.

Таким образом, фактические выбросы вредных веществ предлагается принять как допустимые.

Вредные (загрязняющие) вещества, не подлежащие государственному учету и нормированию, включаются в материалы по установлению нормативов допустимых выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух.

В нижеследующих таблицах представлены предложения по нормативам допустимого выброса на период строительства скважин. При составлении таблиц учитывались результаты оценки значимости выбрасываемых вредных веществ, анализ расчетов на ПК полей максимальных приземных концентраций на существующее положение и перспективу, гигиенические критерии качества атмосферного воздуха населенных мест.

Предложения по нормативам допустимого выброса представлены в таблице 4.13.

Таблица 4.13 – Предложения по нормативам выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух

Код	Наименование вещества	Предложения по нормативам выбросов вредных (загрязняющих) веществ	
		г/с	т/год
1	2	3	4
0413	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,000086900	0,0002410
0164	Никель оксид	0,000106300	0,0000810
0203	Хром (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0,000021300	0,0000160
0322	Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	0,000181000	0,0000274
0333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	0,001165600	0,0000403
0342	Фториды газообразные	0,000111600	0,0002350
0344	Фториды плохо растворимые	0,000311700	0,0006630
0602	Бензол (Циклогексатриен; фенилгидрид)	0,004080000	0,0003313
0703	Бенз/а/пирен	0,000033848	0,0000262
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,173063600	0,1520020
Итого:		0,179161848	0,1536632

4.1.7. Выводы

Воздействие на атмосферный воздух при строительстве поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади будет кратковременным и допустимым.

Расчет рассеивания ЗВ в атмосферном воздухе показал, что максимальный вклад в уровень загрязнения атмосферы (относительно ПДК) вносит диоксид азота. В связи с удаленностью селитебных территорий (100 км) от участка строительства скважины, проведение работ по строительству скважины (включая мобилизацию/демобилизацию) не окажет ощутимого воздействия на качество атмосферного воздуха в жилой зоне

4.2. Оценка воздействия на окружающую среду физических факторов

4.2.1. Факторы физического воздействия

ППБУ является автономным объектом, с установленным буровым, энергетическим и различным вспомогательным оборудованием.

Факторами физического воздействия на окружающую среду при проведении работ будут являться:

- воздушный шум;
- подводный шум, включая работы вертикальному сейсмопрофилированию;
- вибрации;
- электромагнитное излучение;
- световое воздействие;
- тепловое воздействие;
- ионизирующее излучение.

На этапах строительства и испытания скважины режим работы большинства источников физического воздействия будет круглосуточным.

Воздушный шум

Основными источниками шумового воздействия в процессе работы ППБУ является технологическое оборудование: буровое оборудование, краны, компрессоры, насосы, дизельные приводы электрогенераторов, горелка, механизмы вспомогательных систем (система отопления,

кондиционирования и вентиляции, система подачи воды на различные нужды, система сжатого воздуха, система подачи дизельного топлива и масла). Дополнительными источниками воздушного шума будут морские суда.

В таблице 4.14 указаны шумовые характеристики источников шума, принимаемые для расчетов на основе протоколов замера физических факторов и литературных данных.

Таблица 4.14 – Типовые характеристики воздушного шума используемой техники и оборудования

Тип источника	Кол-во	Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах частот, Гц									L _a , дБА
		31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ППБУ	1	116	116	120	118	117	116	115	118	119	124,1*
Факельная горелка	1	104	104	96	98	101	100	100	95	89	105**
Движение судов с установками мощностью более 10 МВт вокруг скважины (АСС, ледокол)	3	71	71	68	59	53	48	43	39	35	57***

Примечание:
 *Животовский А.А. Афанасьев В.Д. Защита от вибраций и шума на предприятиях горнорудной промышленности, 1982 (применительно)
 **Zero Offset VSP Shtokman-7, Technical Program, Schlumberger, 2006; Operational Aspects of Oil and Gas Well Testing, 2000
 ***СП 276.1325800.2016 «Здания и территории. Правила проектирования защиты от шума транспортных потоков». В качестве внешней шумовой характеристики судна устанавливается уровень звука на расстоянии 25 м от плоскости борта [ГОСТ 17.2.4.04-82]

При проведении испытаний и сжигании продукции скважины, пламя факела генерирует звуковые волны мощностью до 105 дБА [Zero Offset VSP Shtokman-7, Technical Program, Schlumberger, 2006]. Уровень звукового давления зависит от его положения относительно источника звука. Оценочные уровни и зоны звукового воздействия от факела, в зависимости от местоположения, показаны на рисунке 4.1.

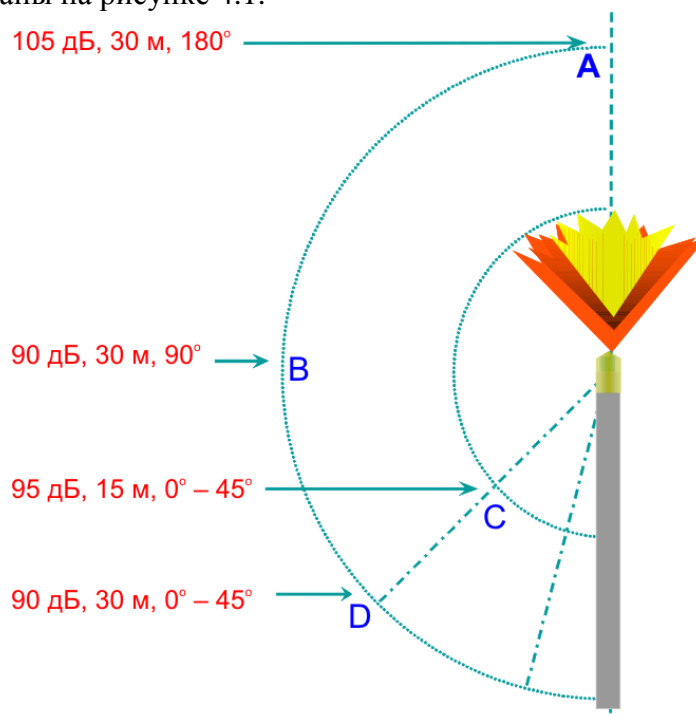


Рисунок 4.1 – Уровень и зоны звукового воздействия относительно пламени факела горелки [Well Testing..., 2000]

Подводный шум

Источниками подводного шума при проведении работ являются: оборудование платформы и морские суда обеспечения, а также работы по вертикальному сейсмопрофилированию. Подводный шум, генерируемый корпусом ППБУ и ее оборудованием, связан с работой энергетического (генераторы), компрессорного и вспомогательного оборудования (краны, погрузчик и т.д.). Работа оборудования при вертикальном сейсмопрофилировании не совпадает по времени с проведением основных буровых работ.

Среднеквадратические значения уровня шума от буровых установок составляют порядка 170 – 190 дБ отн. 1 мкПа на расстоянии 1 м [Веденев, 2009]. Их спектры обычно содержат мощные инфразвуковые тональные компоненты, связанные с гармониками частоты вращения бурового ствола и низкочастотные дискреты, связанные с работой других механизмов, таких как, например, дизель-генераторы.

Судовой шум связан с работой гребных винтов, двигателей и другого бортового оборудования, в том числе лебедок, генераторов, насосов и гидроакустической аппаратуры. Основная часть акустической энергии, генерируемой судами, сконцентрирована в полосе частот от 15 до 3300 Гц. Вспомогательные суда создают подводный шум с уровнем звукового давления в пределах 165 – 180 дБ отн. 1 мкПа, буксиры – до 190 дБ отн. 1 мкПа.

В таблице 4.15 приведены сводные характеристики по данным различных источников. В таблице 4.16 приведены максимальные значения уровней подводного шума используемых источников для консервативной оценки воздействия.

Таблица 4.15 – Примеры характеристик источников подводного шума

Тип источника	УЗД _{RMS} , дБ отн. 1 мкПа	Основной частотный диапазон, Гц	Примечание
1	2	3	4
Буровые установки (ППБУ)	145-190	<100	[Assessment..., 2009]
Буровые установки	170-190	100-1000	[Richardson <i>et. Al</i> , 1995]
Буровая платформа «Kulluk»	185	45-1780	[Simmonds <i>et. Al</i> , 2004]
Буровое судно «Canmar Explorer II»	174	100-1000	[Simmonds <i>et. Al</i> , 2004]
Оборудование вертикального сейсмопрофилирования	105	<100	[Schlumberger..., 2006]
ППБУ «SEDCO 708»	154	10-500	[Greene, 1986]
ППБУ «Ocean General»	113 на расстоянии 125 м (стоянка) 117 на расстоянии 125 м (бурение)	10-600	[McCauley, 1998]
Маломерные плавсредства и лодки	160-180	100-1000	[Assessment..., 2009]
Суда обеспечения и буксиры	180-190	15-3300	[Assessment..., 2009]

Таблица 4.16 – Характеристики используемых источников подводного шума

Тип источника	УЗД _{RMS} , дБ отн. 1 мкПа	Основной частотный диапазон, Гц
1	2	3
ППБУ (стоянка)	170	10 – 1000
ППБУ (бурение)	190	10 – 1000
Оборудование вертикального сейсмопрофилирования	105	<100
Суда с установками мощностью менее 10 МВт (ТБС, ТС, ПС и судно АСС)	180	15 – 3300

Источники вибрационного воздействия

Источником вибрационного воздействия является технологическое оборудование, используемое для жизнеобеспечения платформы, проведения работ по строительству скважины (буровая установка, дизельные генераторы, компрессоры, вибростата, насосы).

Двигатели и дизельные генераторы являются источниками вибрации ввиду конструктивных особенностей. Дополнительно создаваемая вибрация будет вызвана единичными соударениями между собой элементов, используемых для буровых операций.

Источники электромагнитного воздействия

Электромагнитное излучение и электростатическое поле исходит от технологического электрического оборудования, расположенного на ППБУ, а также на судах обеспечения.

Основными источниками электромагнитного излучения и электростатического поля на буровой установке являются:

Системы связи и телекоммуникации:

- станции спутниковой связи;
- система морской радиосвязи, работающая в диапазоне СВЧ;
- система морской радиосвязи, работающая в диапазоне ВЧ;
- аэронавигационная радиосистема, работающая в диапазоне СВЧ;
- интерфейс управления связью для радиосистем;
- система радиосвязи спасательных шлюпок;
- замкнутая система телевидения;
- радиоаппаратура кранов;
- система общего оповещения/аварийной сигнализации;
- система радиолокационных маяков;
- радиомаяк-индикатор аварийного местоположения;
- морской радиолокатор;
- переговорная система бурильщиков;

Электрическое оборудование:

- кабельная система электроснабжения;
- электрические машины (генераторы и электродвигатели).

Существующее радиотехническое оборудование имеет необходимые свидетельства о регистрации и разрешения на использование радиочастот или радиочастотных каналов (сертификат МАРПОЛ 73/78 о безопасности судна по радиооборудованию).

На судах обеспечения источниками электромагнитного излучения будут являться также системы морской радиосвязи, станции спутниковой связи, электрическое оборудование, элементы судовой электросети: кабели, силовые щиты и распределительные и регулирующие устройства, электрические машины (генераторы и электродвигатели).

Источники светового излучения

В темное время суток источниками светового воздействия является аварийное и дежурное освещение, навигационные огни платформы и судов обеспечения. Дополнительным источником светового воздействия на этапе испытания скважины является пламя факела.

Сигнальные огни на судах обеспечения установлены в соответствии с международными правилами предупреждения столкновений судов [МППСС-72].

К сигнальным огням относятся белый топовый огонь в носовой части судна на самой передней мачте и второй топовый огонь в корме. Оба огня светят вперед на 225°. Они должны быть видны на расстоянии не менее 5 миль (9,3 км). Дополнительно на правом борту судно несет один зеленый и на левом – один красный огонь, которые светят параллельно диаметральной плоскости судна вперед на 112,5° и видны на расстоянии не менее 2 миль (3,7 км). Оба бортовых огня не видны с другой стороны судна. На корме судна находится белый огонь, видимый на расстоянии 2 миль, который светит под углом 135° от кормы.

На рисунке 6.1 показан пример схемы расположения сигнальных огней на судне. Точное расположение огней зависит от категории судна. Правила, относящиеся к судовым огням, должны соблюдаться в ночное время, а также в условиях ограниченной видимости днем.

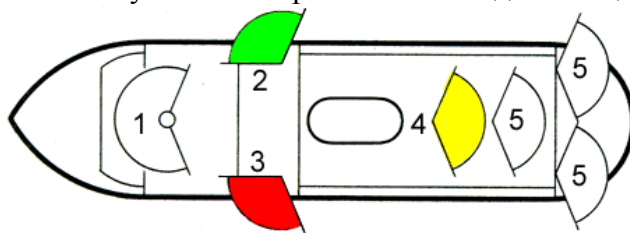


Рисунок 4.2 – Пример расположения сигнальных огней на судне в соответствии с МППСС-72
(Обозначения на рисунке: 1 — топовый огонь, 2, 3 — бортовые огни, 4 — буксировочный огонь, 5 — кормовые огни)

Источники теплового воздействия

Источниками теплового воздействия являются доступные для прикосновения части электрооборудования и энергетических установок (дизельных генераторов). Также источником теплового воздействия на этапе испытания скважины будем пламя горелки на специальной факельной стреле.

Источники ионизирующего излучения

При проведении буровых работ применяется оборудование с использованием источников ионизирующего излучения:

- дефектоскопы, используемые для неразрушающего контроля бурильных труб, УБТ и элементов КНБК;
- оборудование, используемое в процессе геофизических исследований.

Использование дефектоскопов и оборудования возможно только в период бурения скважины для исследования состояния ствола скважины (контроль траектории ствола скважины), труб и затрубного пространства. Ответственность за проводимые работы с использованием источников ионизирующего излучения, дозиметрический контроль персонала и контроль радиационной обстановки в ходе выполнения работ, а также хранение и транспортировку источников осуществляется компанией, непосредственно выполняющей данные работы и имеющей необходимые разрешительные документы и лицензии к производству подобных работ.

Хранение источников на время производства работ осуществляется в промаркированном специальном защитном транспортном контейнере, закрытом на замок, в специально отведенном месте, где обеспечивается его сохранность, исключается доступ посторонних лиц, и он находится под постоянным наблюдением.

4.2.2. Оценка воздействия физических факторов

Воздействие источников воздушного шума

Оценка шумового воздействия выполнена в соответствии с требованиями СП 51.13330.2011 «Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003» и ГОСТ 31295.2-2005. Санитарное нормирование выполняется согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Для оценки воздействия использовалась программа расчета акустического воздействия «Эколог-Шум» (версия 2.5), реализующая положения СП 51.13330.2011 и ГОСТ 31295.2-2005. Консервативные (максимальные) зоны воздействия воздушного шума рассчитаны для одновременно работающего оборудования ППБУ, факельной установки, судов снабжения и АСС.

Для оценки шумового воздействия в районе проведения работ в акустических расчетах принята расчетная площадка шириной 900000 м с шагом 20000 м и одна расчетная точка, представленные в таблице 4.17.

Таблица 4.17– Характеристика расчетных точек

№ точки	Координаты точки		Тип точки	Название точки, населенных пунктов
	X	Y		
1	2	3	4	5
1	190475.60	-296892.90	на границе жилой зоны	РТ 1 на границе жилой зоны (п. Харасавей)

Расчет уровней звукового давления в расчетных точках от всех источников шума показал, что ожидаемые уровни звукового давления при одновременной работе наиболее мощных источников шума не превысят допустимых величин, установленных СанПиН 1.2.3685-21.

Таблица 4.18. Результаты акустического расчета

Расчетная точка		Координаты точки		Высота (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La.экв
N	Название	X (м)	Y (м)											
001	РТ на границе п. Харасавей	190475.60	-296892.90	1.50	28.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00

Воздействие источников подводного шума

При заданных акустических характеристиках источника расчет зависимости уровня давления от расстояния производится с учетом сферического расхождения и поглощения. Из-за сферического расхождения уровень звукового давления на некотором расстоянии R от источника убывает по закону [Клей, Медвин, 1980]:

$$SPL = SL - 20 \lg \frac{R}{R_0},$$

где: SPL — уровень звукового давления, дБ отн. 1 мкПа;

$SL = 20 \times \lg(P_0/P_r)$ дБ — уровень сигнала источника на расстоянии R_0 ;

P_r — опорное давление звука (1 мкПа).

При удалении от источника звук будет также затухать из-за поглощения. Однако из-за относительно низких частот сигналов при небольших расстояниях от источника этот эффект можно не учитывать [Клей, Медвин, 1980]. При дальнейшем распространении в волноводе (акустическом профиле) значения функции TL (затухания акустического импульса) определяются батиметрическим профилем, акустическими свойствами придонного слоя, вариацией гидрологии. Учитывая коэффициент затухания в волноводе α (дБ/км), формула расчёта УЗД в зависимости от расстояния имеет вид:

$$SPL = SL - 20 \lg \frac{R}{R_0} - \alpha R$$

Согласно проведенным акустическим исследованиям [Parvin *et al.*, 2006] коэффициент затухания может варьироваться от 0,3 до 4,7 в зависимости от параметров акустического профиля. Для определения оценочных значений УЗД в зависимости от расстояний для диапазона глубин около 80 м принимаем коэффициент поглощения – 2.

В таблице 4.19 приведены расчетные уровни звукового давления, которые достигаются на определенном расстоянии от плавсредств и буровой установки.

Таблица 4.19 – Оценочные расстояния для достижения заданных УЗД

УЗД источника, дБ отн. 1 мкПа	Расстояние (м), достигаемое для заданного УЗД (дБ отн. 1 мкПа)				
	160	150	140	120	110
1	2	3	4	5	6
190	30	100	300	2000	4000
180	10	30	100	1000	2000

Согласно измерениям подводного шума, при движении судна обеспечения со скоростью 7 узлов [Борисов, 2007], значения генерируемых акустических шумов на расстоянии 1 км не превышает 125 дБ отн. 1 мкПа. Для используемых при реализации Проекта плавсредств и оборудования зона

воздействия подводного шума с таким УЗД будет находиться в пределах 1,5 -2 км и является типовой для обычного судоходства.

Ввиду отсутствия методической и нормативной базы в законодательстве РФ и, как следствие отсутствие подтверждения отрицательного воздействия подводного шума на гидробионтов, проведение оценки воздействия подводных шумов не целесообразно.

Воздействие источников вибрации

При соблюдении требований, указанных в ГОСТ 12.1.012-2004 и ПДУ, указанных в СанПиН 1.2.3685-21 воздействие источников общей вибрации будет носить локальный характер и не распространится за пределы рабочих мест. Воздействие источников локальной вибрации ожидается незначительным при использовании средств индивидуальной защиты и выполнении мероприятий и рекомендаций, направленных на снижение воздействия локальной вибрации [ГОСТ 31192.1-2004]. В таблице 4.20 указаны предельно допустимые скорректированные уровни и величины вибрации на судах, установленные согласно предельным спектрам по виброускорению и виброскорости.

Таблица 4.20 – Предельно допустимые уровни вибрации на судах [СН 2.5.3650-20]

Наименование помещений	Корректированное по частоте среднеквадратичное значение виброускорения от 1 до 80 Гц	
	дБ	м/с ²
1	2	3
Энергетическое отделение		
С безвахтенным обслуживанием	63	0,4230
С периодическим обслуживанием	60	0,3000
С постоянной вахтой	56	0,1890
Изолированные посты управления (ЦПУ)	56	0,1890
Производственные помещения	56	0,1890
Служебные помещения	53	0,1340
Общественные помещения, кабинеты и салоны в жилых помещениях	50	0,9460
Спальные и медицинские помещения судов, эксплуатационный режим которых предусматривает непрерывное пребывание экипажа (пассажиров) на борту более 24 часов	47	0,0672
Спальные и медицинские помещения судов, эксплуатационный режим которых предусматривает непрерывное пребывание экипажа (пассажиров) на борту более 8 часов, но менее 24 часов	50	0,9460
Спальные и медицинские помещения судов, эксплуатационный режим которых предусматривает непрерывное пребывание экипажа (пассажиров) на борту менее 8 часов	53	0,1340

При соблюдении правил и условий эксплуатации машин и введения технологических процессов, использовании машин только в соответствии с их назначением, применении средств вибрационной защиты, воздействие будет носить локальный характер.

В целом воздействие источников вибрации при бурении ожидается локальным и незначительным.

Воздействие источников электромагнитного излучения

Используемое стандартное сертифицированное оборудование является источником воздействия ЭМП на человека. Уровень ЭМИ устройств, используемых персоналом, низкий, так как они рассчитаны на ношение и пользование людьми, и имеют необходимые гигиенические сертификаты (декларации о соответствии).

При соблюдении гигиенических требований к размещению и эксплуатации средств радиосвязи СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 и СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 воздействие на персонал ожидается незначительным. Согласно письму Росаккредитации от 30.03.2021 N 7210/03-МЗ: главе 2, пунктам 3.1-3.5, 4.1 СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 эквивалентна глава V СанПиН 1.2.3685-21; пунктам 3.4-3.7, 3.10-3.15, главам 5, 6, 7 СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 эквивалентна глава XIII СанПиН 2.1.3684-21

Исходя из опыта реализации аналогичных проектов, электромагнитные характеристики источников для планируемых работ удовлетворяют требованиям, приведенным в СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 и СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03, и оцениваются как маломощные источники, не подлежащие контролю органами санитарно-эпидемиологического надзора и не превышающие предельно допустимых значений.

Фактические значения уровней электромагнитного излучения на объекте-аналоге в зоне размещения приемо-передающих антенн не превышают предельно допустимые значения.

Все антенные устройства установлены в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов».

Фактические значения напряженности электромагнитного поля на объекте-аналоге, измеренные в офисных помещениях, пунктах управления и лабораториях не превышают допустимые значения СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Воздействие источников светового излучения

Свет от факела может быть виден на расстоянии до 10 км. Влияние этого фактора будет незначительным и кратковременным т.к. сжигание углеводородов на факеле при проведении испытания скважины, будет продолжаться 84 часа (3,5 суток).

Световое воздействие, оказываемое другими источниками на ППБУ, является типовым для подобных производственных объектов. За счет значительного удаления района работ от береговой черты, и при условии выполнения защитных мер световое воздействие на природную среду ожидается незначительным.

Воздействие источников теплового излучения

Согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»:

- температура поверхностей и изоляционных ограждений не должна превышать 29°C;
- допустимые величины интенсивности теплового облучения поверхности тела работающих на рабочих местах от производственных источников (материалов, изделий и прочего), нагретых до температуры не более 600°C, приведены в таблице 4.21.

Допустимые величины интенсивности теплового облучения поверхности тела работающих от источников излучения, нагретых до температуры более 600°C (раскаленный или расплавленный металл, стекло, пламя), не должны превышать 140 Вт/м². При этом облучению не должно подвергаться более 25% поверхности тела с обязательным использованием средств индивидуальной защиты, в том числе средств защиты лица и глаз.

Таблица 4.21 – Допустимые величины интенсивности теплового облучения поверхности тела персонала от производственных источников

Облучаемая поверхность тела, %	Интенсивность теплового облучения, Вт/м ² , не более
1	2
50 и более	35
25-50	70
не более 25	100

Измерения параметров микроклимата на рабочих местах объектов аналогов показали, что значения тепловой нагрузки соответствуют рекомендуемым требованиям СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Основными источниками теплового воздействия при проведении испытания являются пламя факела для сжигания продукции скважины. При использовании современных горелок, температура внешнего пламени может находиться в пределах 1600 – 1700°C (рисунок 4.3). Пламя факела не представляет опасности для персонала: доступ к горелке ограничен, от теплового воздействия со стороны платформы предохраняет водяной экран. На расстоянии 30 метров значение теплового потока составляет – 2050 Вт/м² в час [Well Testing..., 2000]. По результатам

Оценка воздействия на окружающую среду

«Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади»

измерений выяснено, что тепловое излучение при работе факельной установки не оказывало негативного воздействия на персонал, испытания носят достаточно кратковременный характер и доступ персонала в зону работы факельной установки во время проведения испытания ограничен.

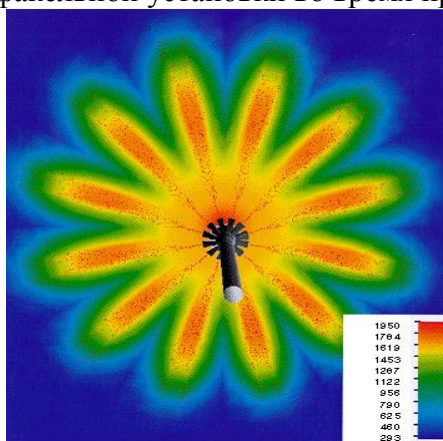


Рисунок 4.3 – Спектр температурных уровней пламени факела (°С)

При соблюдении норм и требований санитарных правил и выполнении защитных мероприятий тепловое воздействие на персонал и окружающую среду ожидается локальным, периодическим и незначительным по своей интенсивности.

Воздействие источников ионизирующего излучения

Оценка радиационной обстановки на предприятиях и объектах нефтегазового комплекса производится по данным радиационного контроля с учетом доз производственного облучения работников природными источниками излучения.

Эффективная доза облучения природными источниками для всех работников, не должна превышать 5 мЗв/год в производственных условиях (любые профессии и производства). При нормальных условиях эксплуатации источников ионизирующего излучения (дефектоскопы) для персонала устанавливаются основные пределы доз, приведенные в таблице 4.22.

Таблица 4.22 – Основные пределы доз ионизирующего излучения [СанПиН 2.6.1.2523-09]

Нормируемые величины	Пределы доз	
	Персонал	Население
1	2	3
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эквивалентная доза за год:		
- в хрусталике глаза	150 мЗв	15 мЗв
- в коже	500 мЗв	50 мЗв
- в кистях и стопах	500 мЗв	50 мЗв

При выполнении требований СанПиН 2.6.1.2523-09 и СП 2.6.1.2612-10 воздействие от источников ионизирующего излучения на окружающую среду оказываться не будет.

4.2.3. Выводы

Проведение планируемых работ будет сопровождаться набором физических воздействий, в том числе воздушным и подводным шумом, вибрацией, электромагнитным излучением, световым и тепловым воздействием, а также ионизирующим излучением.

Уровни шумового воздействия на ближайших нормируемых территориях не превысят допустимых показателей. Шумовое воздействие является типичным для подобных объектов и ожидается локальным по пространственному масштабу, среднесрочным по времени и незначительным по общему уровню остаточного воздействия. В зону возможного воздействия воздушного шума населенные пункты не попадают.

Ожидаемые зоны воздействия подводного шума от ППБУ не превысят 2 км для уровня 110 дБ отн. 1 мкПа. Оценка воздействия на гидробионтов, ввиду отсутствия нормативов в законодательстве Российской Федерации, нецелесообразна.

Влияние факторов физического воздействия на персонал и окружающую среду не будет превышать предельно допустимых значений. При необходимости, на рабочих местах будут применены меры по снижению шумового воздействия и средства индивидуальной защиты.

4.3. Оценка воздействия на окружающую среду при обращении с отходами производства и потребления

Настоящий раздел разработан с целью определения объемов образования отходов при строительстве поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади, установления их степени опасности для окружающей среды, решения вопросов сбора, транспортирования, обработки, утилизации, обезвреживания и размещения отходов по средствам передачи отходов специализированной организации, имеющей лицензию на данный вид деятельности.

Правовой основой в области обращения с отходами является Федеральный Закон «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ от 24 июня 1998 г.

Гигиенические требования к размещению, устройству, технологии, режиму эксплуатации и рекультивации мест централизованной обработки, утилизации, обезвреживания и размещения отходов производства и потребления (объектов) устанавливаются СанПиН 2.1.3684-21 «Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий».

Право собственности на отходы определяется в соответствии с гражданским законодательством, согласно изменениям в Федеральном законе № 89-ФЗ.

Виды образуемых отходов определены на основании технологического процесса образования отхода или процесса, в результате, которого готовое изделие потеряло потребительские свойства.

4.3.1. Характеристика объекта как источника образования отходов

Бурение планируется выполнять с ППБУ «Северное сияние». Снабжение материалами, смена экипажей, вывоз буровых и других отходов будет выполняться судами обеспечения.

Морские суда подлежат надзору Российского Морского Регистра Судоходства [РД 31.04.23-04]. Операции с отходами на судах осуществляются согласно имеющемуся на каждом судне Плану по обращению с отходами и регистрируются в соответствующем журнале. Все технические средства по обращению с отходами проверяются при ежегодном освидетельствовании Российским Морским Регистром Судоходства в порту приписки судна. Санитарный надзор осуществляется представителями бассейновых Центров государственного санитарно-эпидемиологического надзора на транспорте.

Перечень источников образования отходов и виды деятельности по обращению с отходами на объекте реализации проекта представлены в таблице 4.23.

Таблица 4.23 – Источники образования отходов и виды деятельности по обращению с отходами

Участок производства, технологический процесс	Источники образования отхода, производственные операции	Наименование отхода	Виды деятельности по обращению с опасными отходами
1	2	3	4
ППБУ			
Бурение и испытание скважины	Бурение и испытание скважины	Шламы буровые при бурении, связанном с добычей природного газа и газового конденсата,	Накопление, сбор, , вывоз на берег для передачи специализированной организации с целью утилизации/обезвреживания

Участок производства, технологический процесс	Источники образования отхода, производственные операции	Наименование отхода	Виды деятельности по обращению с опасными отходами
1	2	3	4
		малоопасные	
	Очистка оборудования от остатков шлама и емкостей от компонентов раствора на технологической площадке	Растворы буровые при бурении газовых и газоконденсатных скважин отработанные малоопасные	Накопление, сбор, вывоз на берег для передачи специализированной организации с целью утилизации/обезвреживания
		Воды сточные буровые при бурении, связанном с добычей природного газа и газоконденсата, малоопасные	Накопление, сбор, вывоз на берег для передачи специализированной организации с целью утилизации/обезвреживания
	Цементирование скважины	Отходы цемента в кусковой форме	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью утилизации
	Отработанные долота, брак обсадных труб и пр.	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	Накопление, сбор, передача специализированной организации с целью утилизации
Эксплуатация бурового оборудования ППБУ и дизельных двигателей	Использование масел для технического обслуживания оборудования и техники	Отходы минеральных масел моторных	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью утилизации
		Отходы минеральных масел промышленных	
		Тара полиэтиленовая, загрязненная нефтепродуктами (содержание менее 15%)	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью обезвреживания
	Техническое обслуживание оборудования и техники, ликвидация проливов ГСМ	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	Накопление, сбор, вывоз на берег для передачи специализированной организации с целью обезвреживания
	Ликвидация утечек из труб и арматуры, проливы нефтепродуктов, просачивание топлива и масла через сальники механизмов	Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более	Накопление, сбор, вывоз на берег для передачи специализированной организации с целью обезвреживания
	Замена фильтров оборудования	Фильтры очистки масла водного транспорта (судов) отработанные	Накопление, сбор, вывоз на берег для передачи специализированной организации с целью обезвреживания
		Фильтры очистки топлива водного транспорта (судов) отработанные	
Фильтры воздушные водного транспорта (судов) отработанные			
Эксплуатация склада химреагентов	Распаковка материалов и химических реагентов	Отходы упаковочных материалов из бумаги и картона, загрязненные неметаллическими	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью обезвреживания

Участок производства, технологический процесс	Источники образования отхода, производственные операции	Наименование отхода	Виды деятельности по обращению с опасными отходами
1	2	3	4
		нерастворимыми или малорастворимыми минеральными продуктами	
		Тара полипропиленовая, загрязненная неорганическими сульфатами	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью обезвреживания
		Тара полипропиленовая, загрязненная минеральными удобрениями	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью обезвреживания
		Отходы тары из негалогенированных полимерных материалов в смеси незагрязненные	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью обезвреживание
		Тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	Накопление, сбор, вывоз на берег для передачи специализированной организации с целью обезвреживания
		Отходы упаковочной бумаги незагрязненные	Накопление, сбор, вывоз на берег для передачи специализированной организации с целью обезвреживания
		Отходы полипропиленовой тары незагрязненной	Накопление, сбор, вывоз на берег для передачи специализированной организации с целью обезвреживания
Эксплуатация объектов вспомогательного производства	Освещение палубы и производственных помещений	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью обезвреживания (демеркуризации)
	Сварочные работы	Шлак сварочный	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью размещения
		Остатки и огарки стальных сварочных электродов	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью утилизации
Эксплуатация станочного оборудования	Стружка черных металлов несортированная незагрязненная	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью утилизации	
Хозяйственно-бытовые службы	Палуба, каюты другие помещения. Жизнедеятельность персонала	Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	Накопление, сбор, передача на берег региональному оператору с целью размещения/утилизации/обезвреживания
	Приготовление пищи	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации для последующего обезвреживания
	Очистка хозяйственно-	Отходы (осадки) после	Накопление, сбор, передача на берег

Участок производства, технологический процесс	Источники образования отхода, производственные операции	Наименование отхода	Виды деятельности по обращению с опасными отходами
1	2	3	4
	бытовых сточных вод	механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод	специализированной организации для последующего обезвреживания
Суда снабжения (обеспечения)			
Эксплуатация дизельных двигателей судов снабжения (обеспечения)	Использование масел для технического обслуживания оборудования и техники	Отходы минеральных масел моторных Отходы минеральных масел промышленных	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью утилизации
	Техническое обслуживание оборудования и техники, ликвидация проливов ГСМ	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	Накопление, сбор, транспортирование на берег, передача специализированному предприятию для обезвреживания
	Замена фильтров оборудования	Фильтры очистки масла водного транспорта (судов) отработанные	Накопление, сбор, транспортирование на берег, передача специализированному предприятию для обезвреживания
		Фильтры очистки топлива водного транспорта (судов) отработанные	
Фильтры воздушные водного транспорта (судов) отработанные			
Эксплуатация объектов вспомогательного производства	Освещение палубы и производственных помещений	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью обезвреживания (демеркуризации)
Эксплуатация судов снабжения (обеспечения)	Ликвидация утечек из труб и арматуры, проливы нефтепродуктов, просачивание топлива и масла через сальники механизмов	Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более	Накопление, сбор, транспортирование на берег, передача специализированному предприятию для обезвреживания
Хозяйственно-бытовые службы	Палуба, каюты другие помещения. Жизнедеятельность персонала	Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью обезвреживания
	Замена изношенной спецодежды	Спецодежда из хлопчатобумажных и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	Накопление, сбор, транспортирование на берег, передача специализированному предприятию для обезвреживания
	Приготовление пищи	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	Накопление, сбор, передача на берег специализированной организации с целью обезвреживания

4.3.2. Виды, классы опасности и компонентный состав отходов

Обоснование отнесения опасного отхода к классу опасности для окружающей среды проводится в соответствии со ст. 14 ФЗ «Об отходах производства и потребления», «Критериями отнесения опасных отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду» (Приказ МПР РФ № 536 от 04.12.2014) и «Федеральным классификационным каталогом отходов» (приказ Росприроднадзора № 242 от 22.05.2017). Перечень отходов с отнесением к классу опасности, указанием кода отхода согласно ФККО представлен в таблице 4.24.

Отходы по степени воздействия на окружающую природную среду подразделяются на пять классов опасности:

Таблица 4.24 – Классы опасностей отходов

Класс опасности отходов	Степень опасности отходов
I класс опасности	Чрезвычайно опасные
II класс опасности	Высоко опасные
III класс опасности	Умеренно опасные
IV класс опасности	Мало опасные
V класс опасности	Практически не опасные

Код и класс опасности отходов определен в проекте на основании «Федерального классификационного каталога отходов» (ФККО), утвержденного приказом Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242.

Объектом классификации в ФККО является вид отходов, представляющий собой совокупность отходов, которые имеют общие признаки в соответствии с системой классификации отходов.

Классификация отходов в ФККО выполнена по следующим классификационным признакам: происхождению, условиям образования (принадлежности к определенному производству, технологии), химическому и (или) компонентному составу, агрегатному состоянию и физической форме.

Каждому виду отходов в ФККО соответствует одиннадцатизначный код, определяющий вид отходов, характеризующий их общие классификационные признаки.

Первые восемь знаков кода вида отходов используются для кодирования происхождения видов отходов и их состава.

Девятый и десятый знаки кода используются для кодирования агрегатного состояния и физической формы отхода.

Одиннадцатый знак указывает класс опасности для окружающей среды (0 – класс опасности не установлен, 1 – I класс опасности, 2 – II класс опасности, 3 – III класс опасности, 4 – IV класс опасности, 5 – V класс опасности).

Для отходов, не включенных в ФККО, определение класса опасности производится на основе коэффициентов степени опасности для компонентов отходов в соответствии с Приказом МПР РФ № 536 от 04.12.2014 г. «Об утверждении критериев отнесения отходов к I – V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду».

После начала проведения работ по бурению предусматривается отбор проб и проведение анализов отходов бурения (буровых шламов, отработанных буровых растворов, буровых сточных вод) и определение класса опасности указанных отходов в соответствии с Приказом МПР РФ № 536 от 04.12.2014 г. «Об утверждении критериев отнесения отходов к I - V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду».

Виды отходов с кодами, состав по компонентам, опасные свойства и классы опасности приведены в таблице 4.25.

Таблица 4.25 – Состав и физико-химические свойства отходов

Наименование вида отхода	Отходообразующий вид деятельность, процесс	Код по ФККО	Класс опасности для ОС	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода			
					Агрегатное состояние, физическая форма	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %	Источник информации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминисцентные, утратившие потребительские свойства	Освещение палуб и кают	4 71 101 01 52 1	1	Токсичность	Изделия из нескольких материалов	Стекло Мастика У9М Гетинакс Люминофор Алюминий Никель металлический Pt Медь Ртуть металлическая Вольфрам	92 1,3 0,3 2,048 1,69 0,07 0,006 0,174 2,4 0,012	Паспорт отхода
Отходы минеральных масел моторных	Техническое обслуживание оборудования	4 06 110 01 31 3	3	Пожароопасность	Жидкое в жидком	Масло базовое Вода Механические примеси Окиси и сульфаты (Ва, Са, Mg) Цинк Фосфор Барий Кальций	88,86 2,0 1,0 5,0 0,12 0,09 0,13 2,8	Паспорт отхода
Отходы минеральных масел промышленных	Техническое обслуживание оборудования	4 06 130 01 31 3	3	Пожароопасность	Жидкое в жидком	Масло базовое Вода Механические примеси Сера	95,9 2,0 1,0 1,1	Паспорт отхода
Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов	Сбор льяльных вод	9 11 100 01 31 3	3	Пожароопасность	Жидкое в жидком (эмульсия)	Вода Нефтепродукты Механические примеси	79,64 19,07 1,29	Паспорт отхода

Наименование вида отхода	Отходообразующий вид деятельность, процесс	Код по ФККО	Класс опасности для ОС	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода			
					Агрегатное состояние, физическая форма	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %	Источник информации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
15% и более								
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	Техническое обслуживание оборудования	9 19 204 01 60 3	3	Пожароопасность	Изделия из волокон	Х/б ткань Масла нефтяные Механические примеси Вода	20,8 32,7 29,6 17	Паспорт отхода
Фильтры очистки масла водного транспорта (судов) отработанные	Техническое обслуживание водного транспорта (судов)	9 24 402 01 52 3	3	Пожароопасность	Изделия из нескольких материалов	Железо Целлюлоза Нефтепродукты Диоксид кремния Цинк Никель Медь	39,816 18,763 41,077 0,320 0,002 0,005 0,017	Паспорт отхода
Фильтры очистки топлива водного транспорта (судов) отработанные	Техническое обслуживание водного транспорта (судов)	9 24 403 01 52 3	3	Пожароопасность	Изделия из нескольких материалов	Нефтепродукты Целлюлоза Полимерные материалы Фенолы Сталь углеродистая	31,564 12,18 17,71 0,006 38,54	Паспорт отхода
Шламы буровые при бурении, связанном с добычей природного газа и газового конденсата, малоопасные	Бурение скважин	2 91 120 11 39 4	4	Данные не установлены	Прочие дисперсные системы	Вода Хлориды K ₂ O SiO ₂ Al ₂ O ₃ Fe ₂ O ₃ Na ₂ O Ba	41,85 18,00 16,10 13,54 2,85 2,76 1,66 1,1217	Паспорт отхода

Наименование вида отхода	Отходообразующий вид деятельность, процесс	Код по ФККО	Класс опасности для ОС	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода			
					Агрегатное состояние, физическая форма	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %	Источник информации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
						CaO MgO S TiO ₂ Sr P ₂ O ₅ MnO Zr Zn Cr Ni Pb Cu As Co Hg	1,09 0,39 0,30 0,24 0,226083 0,02 0,02 0,0130498 0,010200 0,0048 0,0021 0,0018523 0,0016 0,00138 0,0007 0,0000096	
Растворы буровые при бурении газовых и газоконденсатных скважин отработанные малоопасные	Бурение скважин	2 91 110 11 39 4	4	Данные не установлены	Прочие дисперсные системы	Вода K ₂ O Cl SiO ₂ Na ₂ O CaO Ba Al ₂ O ₃ S Fe ₂ O ₃ MgO TiO ₂	89,01 3,281 3,073 2,28 1,091 0,48 0,332 0,19 0,10 0,087 0,0572 0,01	Паспорт отхода

Наименование вида отхода	Отходообразующий вид деятельность, процесс	Код по ФККО	Класс опасности для ОС	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода			
					Агрегатное состояние, физическая форма	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %	Источник информации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
						Zn Sr P ₂ O ₅ MnO Cr Cu Ni Zr Pb As Co Hg	0,0028 0,0021 0,002 0,001 0,00025 0,00023 0,00012 0,0001 0,0001 0,00007 0,0000262 0,0000038	
Воды сточные буровые при бурении, связанном с добычей природного газа и газоконденсата, малоопасные	Бурение скважин	2 91 130 11 32 4	4	Данные не установлены	Твердое в жидком	Влага 2-этилгексилхлорформиат Олеиновая кислота Диоксид кремния Хлориды Цинк	85,600 6,482 3,024 3,290 1,600 0,004	Паспорт отхода
Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	Жизнедеятельность персонала	7 33 151 01 72 4	4	Данные не установлены	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	Пищевые отходы Монтажная пена Пенопласт Полимерный материал (упаковка) Пластмасса	40,0 7,0 3,0 15,0 35	Паспорт отхода
Шлак сварочный	Сварочные работы	9 19 100 02 20 4	4	Отсутствуют	Твердое	Диоксид кремния Марганец	37,0 3,0	Паспорт отхода

Наименование вида отхода	Отходообразующий вид деятельность, процесс	Код по ФККО	Класс опасности для ОС	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода			
					Агрегатное состояние, физическая форма	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %	Источник информации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
						Оксид железа Железо	10,0 50,0	
Отходы упаковочных материалов из бумаги и картона, загрязненные неметаллическими нерастворимыми или малорастворимыми минеральными продуктами	Распаковка грузов	4 05 911 31 60 4	4	Данные не установлены	Изделия из волокон	Бумага Кальций оксид Натрий оксид Калий оксид Кремний оксид Вода	88,85 1,35 2,65 0,45 3,00 3,7	Паспорт отхода
Тара полиэтиленовая, загрязненная нефтепродуктами (содержание менее 15%)	Распаковка грузов	4 38 113 01 51 4	4	Данные не установлены	Твердое	Полиэтилен Нефтепродукты	90,13 9,87	Паспорт отхода
Тара полипропиленовая, загрязненная неорганическими сульфатами	Распаковка грузов	4 38 122 02 51 4	4	Данные не установлены	Изделие из одного материала	Полиэтилен Полипропилен Барит	48,20 50,50 1,3	Паспорт отхода
Тара полипропиленовая, загрязненная минеральными удобрениями	Распаковка грузов	4 38 122 03 51 4	4	Данные не установлены	Изделие из одного материала	Полиэтилен Полипропилен Песок Калий хлористый	49,44 39,07 9,42 2,07	Паспорт отхода
Отходы тары из негалогенированных полимерных материалов в смеси незагрязненные	Распаковка грузов	4 38 199 01 72 4	4	Данные не установлены	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	Полипропилен Влага	99,42 0,58	Паспорт отхода
Отходы (осадки) после механической и	Очистка хозяйственно-	7 22 399 11 39 4	4	Данные не установлены	Прочие дисперсные	Диоксид кремния	45,0	Паспорт отхода

Наименование вида отхода	Отходообразующий вид деятельность, процесс	Код по ФККО	Класс опасности для ОС	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода			
					Агрегатное состояние, физическая форма	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %	Источник информации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод	бытовых сточных вод				системы	Нефтепродукты Оксид алюминия Оксид магния Вода Оксид меди Сульфат-ион Оксид марганца Хлорид-ион Оксид цинка Фосфат-ион Нитрат-ион Оксид кремния Влажность	10,0 10,0 5,0 30,0 0,0124 0,345 0,0365 0,018 0,098 0,022 0,0121 25,636 57,84	
Фильтры воздушные водного транспорта (судов) отработанные	Техническое обслуживание водного транспорта (судов)	9 24 401 01 52 4	4	Данные не установлены	Изделия из нескольких материалов	Целлюлоза Поливинилхлорид Нефтепродукты Железо Цинк Медь Никель	36,84 29,24 23,6 9,34 0,91 0,01 0,01	Паспорт отхода
Спецодежда из хлопчатобумажных и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	Замена изношенной спецодежды	4 02 110 01 62 4	4	Отсутствуют	Прочие дисперсные системы	Хлопок Волокно	78,5 21,5	Паспорт отхода
Тара деревянная, утратившая	Распаковка материалов	4 04 140 00 51 5	5	Отсутствуют	Изделие из одного материала	Древесина Вода	94,65 5,35	(протокол результатов анализа)

Наименование вида отхода	Отходообразующий вид деятельность, процесс	Код по ФККО	Класс опасности для ОС	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода			
					Агрегатное состояние, физическая форма	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %	Источник информации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
потребительские свойства, незагрязненная								проб отходов)
Отходы упаковочной бумаги незагрязненные	Распаковка материалов	4 05 182 01 60 5	5	Отсутствуют	Изделия из волокон	Целлюза Вода	95,07 4,93	(протокол результатов анализа проб отходов)
Отходы полипропиленовой тары незагрязненной	Распаковка материалов	4 34 120 04 51 5	5	Данные не установлены	Изделие из одного материала	Пластмасса	100	СТО ГАЗПРОМ 12-2005
Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	Использование металлических изделий	4 61 010 01 20 5	5	Отсутствуют	Твердое	Сталь углеродистая	100	(протокол результатов анализа проб отходов)
Отходы цемента в кусковой форме	Цементирование скважины	8 22 101 01 21 5	5	Отсутствуют	Кусковая форма	Железо Кальций Магний Алюминий Кремний Влага	0,982 13,210 0,238 2,700 72,370 10,500	(протокол результатов анализа проб отходов)
Остатки и огарки стальных сварочных электродов	Сварочные работы	9 19 100 01 20 5	5	Отсутствуют	Твердое	Железо Кальций Магний Марганец Алюминий Титан Кремний Сталь углеродистая	3,0 5,0 0,5 1,0 2,0 0,5 2,5 85,5	(протокол результатов анализа проб отходов)

Наименование вида отхода	Отходообразующий вид деятельность, процесс	Код по ФККО	Класс опасности для ОС	Опасные свойства	Физико-химические свойства отхода			
					Агрегатное состояние, физическая форма	Наименование компонентов	Содержание компонентов, %	Источник информации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	Жизнедеятельность персонала	7 36 100 01 30 5	5	Данные не установлены	Дисперсные системы	Полимерный материал Бумага, картон Пищевые остатки Влажность	2,10 12,56 75,34 10,00	(протокол результатов анализа проб отходов)
Стружка черных металлов несортированная незагрязненная	Обработка металлопроката, деталей	3 61 212 03 22 5	5	Отсутствуют	Стружка	Сталь углеродистая	100	(протокол результатов анализа проб отходов)

4.3.3. Расчетные объемы образования отходов

Отходы, образующиеся при строительстве скважины, определены по удельным показателям образования отходов, или исходя из нормы строительных потерь для соответствующих видов материалов (за исключением штучных изделий заводского изготовления) на весь период строительства.

Исходной информацией для оценки количества отходов являются данные по объему потребности в материалах:

$$M_{\text{отх}} = M_i \times n_{\text{пот}}$$

где:

M_i – объем потребности в материалах за весь период строительства;

$n_{\text{пот}}$ – удельный показатель образования отходов, т.е. норматив строительных потерь (%), принятый в соответствии со «Справочными материалами по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления», «Расход материалов на общестроительные работы», «Расход материалов на специальные строительные работы» и др.

Расчетное количество отходов по классам опасности представлено в таблице 4.26.

Таблица 4.26 – Результаты расчета объема образования отходов на ППБУ и судах при строительстве скважины

№ п/п	Наименование отхода	Класс опасности отхода	Количество образования отхода, т		
			скв.	суда*	всего
1	2	3	4	5	6
1	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	1	0,108	0,058	0,166
Итого 1 отход I класса опасности:			0,108	0,058	0,166
2	Отходы минеральных масел моторных	3	9,979	51,2	61,179
3	Отходы минеральных масел промышленных	3	2,041	0,183	2,224
4	Воды подсланевые и/или льбяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более	3	113,145	199,36	312,505
5	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	3	2,254	3,749	6,003
6	Фильтры очистки масла водного транспорта (судов) отработанные	3	0,150	0,173	0,323
7	Фильтры очистки топлива водного транспорта (судов) отработанные	3	0,150	0,104	0,254
Итого 6 отходов III класса:			127,719	254,769	382,488
8	Шламы буровые при бурении, связанном с добычей природного газа и газового конденсата, малоопасные	4	558,846	-	558,846
9	Растворы буровые при бурении газовых и газоконденсатных скважин отработанные малоопасные	4	1076,202	-	1076,202
10	Воды сточные буровые при бурении, связанном с добычей природного газа и газоконденсата, малоопасные	4	402,064	-	402,064
11	Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	4	6,481	18,743	25,224
12	Шлак сварочный	4	0,048	-	0,048
13	Отходы упаковочных материалов из бумаги и картона, загрязненные неметаллическими нерастворимыми или малорастворимыми минеральными продуктами	4	1,650	-	1,65
14	Тара полиэтиленовая, загрязненная	4	0,938	-	0,938

	нефтепродуктами (содержание менее 15%)				
15	Тара полипропиленовая, загрязненная неорганическими сульфатами	4	0,963	-	0,963
16	Тара полипропиленовая, загрязненная минеральными удобрениями	4	1,373	-	1,373
17	Отходы тары из негалогенированных полимерных материалов в смеси незагрязненные	4	1,230	-	1,23
18	Отходы (осадки) после механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод	4	7,642	19,897	27,539
19	Фильтры воздушные водного транспорта (судов) отработанные	4	0,085	0,23	0,315
20	Спецодежда из хлопчатобумажных и смешанных волокон, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4	-	0,572	0,572
Итого 13 отходов IV класса:			2057,522	39,442	2096,964
21	Тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	5	26,020	-	26,02
22	Отходы упаковочной бумаги незагрязненные	5	1,423	-	1,423
23	Отходы полипропиленовой тары незагрязненной	5	8,518	-	8,518
24	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	5	9,089	-	9,089
25	Отходы цемента в кусковой форме	5	8,398	-	8,398
26	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	5	0,060	-	0,06
27	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	5	2,916	7,497	10,413
28	Стружка черных металлов несортированная незагрязненная	5	0,536	-	0,536
Итого 8 отходов V класса:			56,960	7,497	64,457
Всего отходов:			2242,309	301,766	2544,075

Примечания: * - Образователем отходов с судов является судовладелец

Согласно представленной информации в период строительства на ППБУ «Северное сияние» образуется 27 видов отходов, общим объемом 2242,309 т, из них I класса – 0,108 т, III класса – 127,719 т, IV класса – 2057,522 т, V класс – 56,960 т.

4.4. Оценка воздействия на геологическую среду, недра

4.4.1. Воздействие на геологическую среду на этапе установки ППБУ на точку

Работы по установке полупогружной плавучей буровой установки ППБУ планируется осуществлять после ее подхода на расчетную точку.

При глубине моря около 268 м на участке размещения ППБУ любые плавсредства, используемые на этом этапе, непосредственного воздействия на рельеф и донные осадки (геологическую среду) оказывать не будут.

Основным фактором воздействия на сложившиеся геолого-геоморфологические условия на этапе установки платформы на расчетной точке будет являться закрепление якорей ППБУ на дне.

При постановке ППБУ на якоря и при ее позиционировании будет происходить вспахивание (взрыхление) донных грунтов. Время постановки ППБУ на точку и подготовка к работе не превышает нескольких суток. Характер этих воздействий – кратковременный и локальный.

В соответствии с инженерными изысканиями дно площадки ровное и интерпретируется как одна зона с умеренным акустическим отражением. Это согласуется с данными сейсмоакустики и

пробоотбора (ил глинистый). Не отмечено следов литодинамических процессов – зон размыва, образования и распространения песчаных волн.

Следовательно, можно сделать вывод, что удерживающие ППБУ якоря будут «погружаться» в донную поверхность, практически не влияя на рельеф и распределение наносов.

Изменения рельефа морского дна, распределения донных осадков и характера литодинамических процессов на этапе монтажа (установке) платформы на расчетной точке не приведут к экологически значимым последствиям.

Уровень воздействий можно оценить как допустимый.

4.4.2. Воздействие на геологическую среду на этапе бурения, крепления и испытания скважины

Геологическая среда при нефте-газодобыче является средой технологической, непосредственно вовлекаемой в производственный процесс. Поэтому преобладающим воздействием на этапе бурения скважины и ее испытании будет воздействие на геологическую среду вследствие нарушения целостности недр.

Основным видом воздействия на геологическую среду на данном этапе следует считать нарушение естественного залегания пород в горном массиве по траектории формирования ствола скважины с выносом разрушенной породы на буровую платформу (ППБУ).

Бурение происходит с применением системы RMR с первых интервалов, что исключает вынос выбуренной породы в морскую среду.

Отходы бурения, образующиеся при прохождении всех интервалов, вывозятся на берег для дальнейшего обезвреживания. Все компоненты бурового раствора имеют действующие разрешения на их использование.

Бурение глубоких скважин может сопровождаться осложнениями, при которых могут возникнуть нежелательные геологические процессы, влияющие на состояние геологической среды, включая подземные воды:

- наличие большого числа включений грубообломочного материала;
- проявление близ поверхностного газа;
- поглощение бурового раствора;
- осыпи и обвалы;
- прихватопасные зоны;
- кавернообразование;
- размыв и разрушение устья скважины;
- газоводопроявления.

Для избегания технологических осложнений предусмотрены следующие природоохранные мероприятия:

Использование геофизических и гидравлических методов контроля обеспечит надежную защиту недр и подземных вод от нежелательных изменений их балансовой, гидродинамической и гидрохимической структур.

При строгом соблюдении технологических регламентов, процесс бурения и сопровождающие его вспомогательные операции не окажут значительного негативного воздействия на недр.

4.4.3. Воздействие на геологическую среду на этапе консервации/ликвидации скважины

Строительства скважины планируется в период с 2023 по 2028 гг. в один навигационный сезон. Решение о ликвидации скважины принимается по инициативе организации-недропользователя – ПАО «Газпром».

Подрядная организация обязана обеспечить ликвидацию скважины, не подлежащей использованию, в установленном порядке.

Проектная документация на строительство скважины предусматривает, что после испытания перспективных объектов (пластов) в эксплуатационном хвостовике диаметром 177,8 мм скважина ликвидируется как выполнившая свое назначение по категории Ia.

На этапах консервации/ликвидации скважины и демонтажа ППБУ источники и виды воздействия аналогичны тем, что были проанализированы для этапа установки, за исключением дополнительных процедур глушения и цементирования скважин, предусмотренных в качестве консервационных/ликвидационных мероприятий. После поднятия якорей, удерживающих ППБУ на точке, остаются борозды на поверхности морского дна. За счет активных придонных течений в осенний период сглаживание указанных борозд произойдет в течение 1 - 2 недель.

Глушение и цементирование скважины производится тампонажным цементом. В процессе установки ликвидационных цементных мостов технология производства работ исключает попадание тампонирующего раствора в морскую среду.

4.4.4. Оценка возможности проявления опасных геологических процессов

Возможные осложнения по разрезу скважины приведены в таблице 4.27.

Таблица 4.27 – Возможные осложнения при проведении технологических операций

Индекс страти- графиче- ского подраз- деления	Интервал, м		Вид, характеристика осложнения	Условия возникновения осложнений	Осложнения при бурении скважин-аналогов
	от (верх)	до (низ)			
1	2	3	4	5	6
Q + N, K ₂ - K ₁ al ₂₋₃	299	631	Разрушение устья скважины, обвалы, осыпи. Поглощение в интервале 331-481 м. Возможны газоводопроявления в интервале от 531 до 601 м	Неустойчивые породы. Изменение значений вязкостных и структурно-механических параметров бурового раствора, высокие значения показателя фильтрации по сравнению с проектными.	Скв. Ледовая №1: В инт. 1764-1815 м, 1860-1892 м, 1930-1947 м (J ₂) интенсивное обвалообразование, осыпание аргиллитов. Затяжки и посадки бурового инструмента. Скв. Лудловская №1: - в инт. 418-440 м (K ₁) поглощение бурового раствора; - в инт. 420-580 м (K ₁) сальникообразование, сужение ствола, осыпи; - в инт. 1535-1615 м (J) осыпание глинистых пород.
K ₁ a- al ₁ , K ₁ b-br	631	1646	Осыпи, обвалы, сужение ствола скважины, кавернообразование, разбухание вязких, неплотных глин, затяжки и посадки бурового инструмента	Изменение значений вязкостных и структурно-механических параметров бурового раствора, высокие значения показателя фильтрации по сравнению с проектными. Снижение противодавления бурового раствора на пласт (уменьшение плотности бурового раствора). Длительные остановки в процессе бурения (более 5 мин).	Скв. Лудловская №2: - в инт. 1150-1430 м (K ₁ -J) сальникообразование, затяжки инструмента, осыпание глинистых пород; - в инт. 1380-1505 м и ниже (J) газопроявления; - в инт. 1478-1577 м (J) сальникообразование, осыпание глинистых пород. Скв. Лудловская №3: - в инт. 410-420 м (K ₁) поглощения; - в инт. 500-1668 м (K ₁ - J ₃) сужение ствола, обвалы; - в инт. 1000-1065 м (K ₁ al) газопроявления; - в инт. 1100-1257 м (K ₁ a-K ₁ al) разбухание вязких глин, сужение ствола скважины; - в инт. 1340-1414 м (J ₃) интенсивное осыпание аргиллитов, затяжки и посадки бурильного инструмента. Скв. Штокмановская №1: - в инт. 340-398 м (Q-K ₂) поглощение

Оценка воздействия на окружающую среду

«Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади»

				<p>бурового раствора от частичного до полной потери циркуляции;</p> <p>- в инт.853-1140 м (К₁) прихват обсадной колонны;</p> <p>- в инт.2463-2645 м (J₂) водопроявления.</p> <p>Скв. Штокмановская №2:</p> <p>- в инт.1534-1795 м (К₁) обвалы стенок скважины.</p> <p>Скв. Штокмановская №3:</p> <p>- в инт.610-640 м (К₁) частичное поглощение бурового раствора;</p> <p>- в инт.1400-1616 м (К₁) сальникообразование</p>
--	--	--	--	---

4.4.5. Выводы

При штатном режиме постановки/снятия ППБУ, монтажа оборудования, бурения, испытания, консервации и ликвидации скважины воздействия на геологическую среду будут незначительными.

Для предотвращения возможных осложнений проектной документацией предусмотрен комплекс мероприятий, позволяющих минимизировать или предотвратить возникновение осложнений при бурении и воздействия на недра, см. ниже главу 5.

4.5. Оценка воздействия на водные ресурсы

4.5.1. Источники и виды воздействия

При установке и обустройстве платформы воздействие на морскую среду ожидается в связи с физическим присутствием искусственных сооружений на водном объекте, движением судов при непосредственной установке платформы. Основные источники и виды воздействия на водные объекты для этапа установки платформы включают:

- физическое присутствие искусственных сооружений (буровой установки и судов) на акватории водного объекта;
- ограничение водопользования в зоне безопасности вокруг буровой установки;
- забор морской воды для производственных целей;
- сброс нормативно-чистых вод систем охлаждения, системы баллаستировки и противопожарного водоснабжения;
- сброс нормативно-очищенных хозяйственно-бытовых и нефтезагрязненных сточных вод.

При строительстве скважины источниками воздействия являются:

- забор воды на производственные цели;
- сброс нормативно-чистых (системы охлаждения и пр.) и нормативно-очищенных (хозбытовые) сточных вод;
- использование участков акватории, присутствие искусственных объектов, ограничение водопользования.

4.5.2. Водопотребление и водоотведение ППБУ

4.5.2.1 Водопотребление

Водопотребление осуществляется для хозяйственно-бытовых и производственных целей. Использование воды производится в соответствии с техническими или технологическими требованиями. В зависимости от бытовых целей и технологии производства могут использоваться различные виды вод, которые делятся на три основные категории:

- морская техническая вода;

- пресная техническая вода;
- пресная/питьевая (хозяйственно-бытовая).

Система хозяйственно-питьевого водоснабжения (пресная)

Перед выходом на точку бурения, цистерны с питьевой и пресной технической водой заполняются из сетей порта. По мере необходимости в процессе бурения подвоз воды осуществляется вспомогательным судном. Питьевая пресная вода на ППБУ доставляется в бутилированном виде по Договору обслуживания. Объем одной емкости с питьевой водой составляет 19 л.

Пресная вода питьевого качества на ППБУ доставляется судами снабжения и используется для приготовления пищи и для хозяйственно-бытовых нужд.

В соответствии с п.2.1.40 и Приложению № 1, таблицы 5 «СП 2.5.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры», утверждены 16.10.2020 г. постановлением Главным врачом РФ №30 составляет 150 л (0,15 м³) на 1 человека.

Максимальная численность персонала в 128 человек на период работы ППБУ на точке строительства скважины (с момента подготовительных работ к строительству скважины до заключительных работ по строительству скважины) составляет 80,8 суток.

Численность сокращенного экипажа при перегоне ППБУ от порта Мурманск до точки строительства скважины и с точки строительства скважины до порта Мурманск, а также постановки на точку и снятия с точки (4,7+2+1,5=8,2 суток) – 56 человека.

Экипаж при буксировке ППБУ на большегрузном судне, а также загрузке и спуске ППБУ на воду участие не принимает.

В таблице 4.28 приведен расчет потребления хозяйственно-питьевой (пресной) воды экипажем ППБУ на весь период строительства скважины

Таблица 4.28 – Расчет потребления хозяйственно-питьевой воды

Вид работ	Период работ, сутки	Норма расхода хозяйственно - питьевой воды (пресной), м ³	Численность персонала, человек	Расход воды по этапу, м ³
1	2	3	4	5
Штатная буксировка ППБУ на точку бурения от порта Мурманск, а также постановка на точку и снятие с точки	8,2	0,150	56	68,88
Работы по строительству скважины (ПЗР, бурение, испытание, ликвидация скважины, ЗР)	80,8		128	1 551,36
Всего	89,0			1 620,24

На платформе должен находиться неснижаемый запас питания, питьевой воды для аварийного снабжения ППБУ и жизнедеятельности находящихся на них людей на срок в 30 суток. Неснижаемый запас питьевой воды на 128 человек на 30 суток составляет 576,0 м³, объем танков пресной (питьевой) воды 926,0 м³.

Система забортного снабжения морской водой для технических целей

Система забортного снабжения морской (технической) забортной водой состоит из насосной станции и кольцевого водопровода.

Водозабор морской воды находится в кормовых насосных отделениях платформы с внутренней стороны корпуса под стабилизирующей колонной. Каждое насосное отделение имеет по 2 кингстонные коробки, расположенные в кормовой части платформы, одна для системы балластной воды, вторая для системы подачи морской воды (в систему охлаждения и на другие нужды). Кроме балластного насоса в каждом насосном отделении имеется по одному насосу подачи морской воды на технические нужды платформы.

На входе кингстонных резервуаров в соответствии с требованиями СНиП 2.06.07-87 и его актуализированной версии – Сводом правил, утвержденных приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 30.06.2012 г. № 267 «Подпорные стены,

судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения», водозабор оснащен рыбозащитным устройством типа «жалюзи с потокообразователем», изготовленным ООО «Осанна» для предотвращения захвата морских организмов.

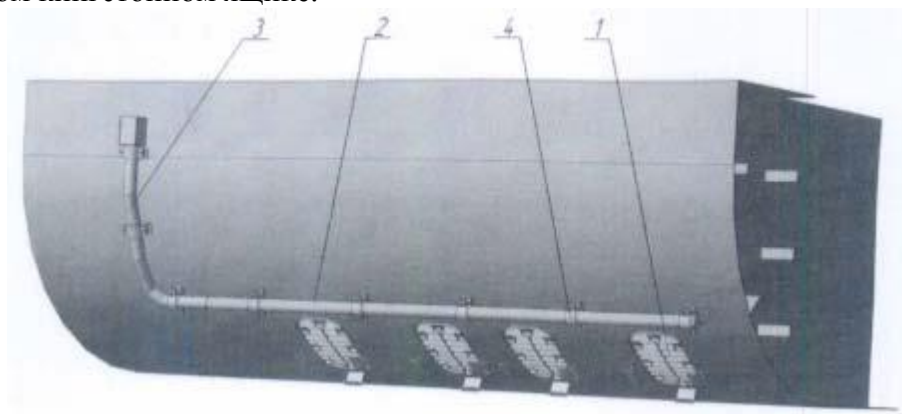
Кроме балластного насоса в каждом насосном отделении имеется по одному насосу подачи морской воды на технические нужды платформы.

При строительстве скважины морская вода используется:

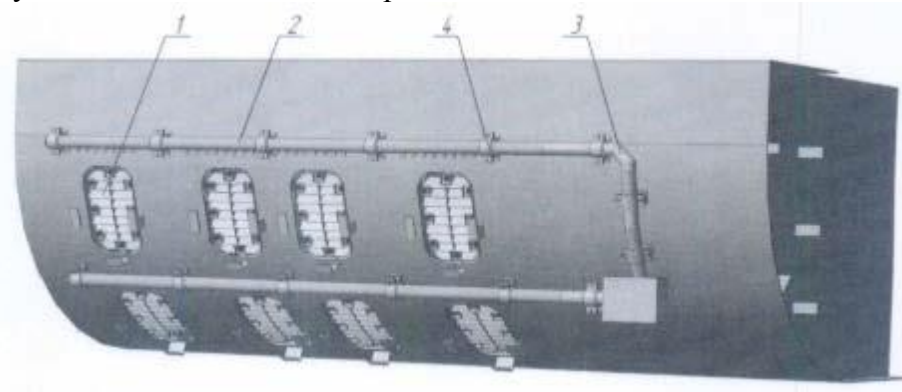
- балластировки и балансировки ППБУ;
- охлаждения дизельных генераторов, вспомогательных механизмов;
- для заполнения и циркуляции в пожарной системе;
- для опрессовки обсадных колонн;
- охлаждения горелки при освоении скважины (создание водяной завесы);
- работа опреснительной установки (при строительстве скважины поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади не планируется ее использование).

Рыбозащитное устройство (РЗУ)

Водозабор платформы оснащен РЗУ MN40-160 типа «жалюзи с потокообразователем». На каждое водозаборное окно четырех кингстонных ящиков понтонной платформы установлена жалюзийная кассета с потокообразователем. Общее количество кассет жалюзи на ППБУ – 24 шт., по 4 шт. (рисунок 4.4) на каждом носовом кингстонном ящике понтона и по 8 шт. (рисунок 4.5) на каждом кормовом кингстонном ящике.



1 – кассета жалюзи; 2 – потокообразователь; 3 – стыковочный узел; 4 – замок
Рисунок 4.4 – РЗУ на водозаборных окнах носовых кингстонных ящиков



1 – кассета жалюзи; 2 – потокообразователь; 3 – стыковочный узел; 4 – замок
Рисунок 4.5 – РЗУ на водозаборных окнах кормовых кингстонных ящиков

График работы РЗУ соответствует графику работы насосов забора морской воды. При включении насосов вода проходит через кассеты жалюзи и поступает в кингстонные ящики. Из напорной линии насосов вода через трубопроводы водообеспечения РЗУ поступает в потокообразователь. Расход воды, необходимый для работы РЗУ, составляет 5,5 % от общего расхода воды, забираемой на нужды ППБУ при работе в режиме бурения. При работе в аварийном

режиме расход воды составляет 4,2 % от общего расхода ППБУ. Для каждого кингстонного ящика имеется свой насос РЗУ. Производительность насосов РЗУ в носовой части платформы составляет 40 м³/час (для одного), в кормовой части – 70 м³/час (для одного).

Механизм воздействия и управления поведением молоди рыб в зоне работы жалюзи с потокообразователем связан:

- со зрительным восприятием жалюзи, как непреодолимой преграды;
- с реакцией рыб на внешнюю границу смешения водозаборного потока и потока воды, образованного турбулентными струями потокообразователя, которая формируется за счет разницы скоростей и направлений потоков воды;
- с эжекционными свойствами струй потокообразователя, благодаря которым молодь рыб выносятся из зоны водозабора;
- с реакцией рыб на турбулентные возмущения на внешней поверхности жалюзийного экрана, создаваемые потоком воды, сформированным потокообразователем.

Турбулентные возмущения и жалюзийный экран оказывают комплексное влияние на органы зрения, боковой линии и слуха рыбы, что вызывает у защищаемых рыб оборонительную реакцию.

За счет струй потокообразователя, перед жалюзийной поверхностью формируется поток воды со скоростями, значительно превышающими скорости потока, подходящего к жалюзи. Основная масса защищаемых рыб, реагируя на струи потокообразователя, самостоятельно выходит из опасной зоны водозаборного потока. Движение затопленных струй сопровождается всасыванием в тело струи окружающей воды. Благодаря ее эжекционным свойствам, оставшаяся молодь рыб, частицы мусора и взвеси попадают в струю и перемещаются за пределы ее активной части и зоны влияния водозабора. Минимальный размер защищаемых рыб – 12 мм.

Для формирования струй воды с расчетной скоростью истечения, расчетное давление в потокообразователях регулируется с помощью приборов, установленных в системе водообеспечения РЗУ.

В процессе эксплуатации допускается снижение фильтрующей поверхности жалюзи на 20 % за счет ее засорения. При этом скорости фильтрации водозаборного потока и потери напора на РЗУ не выходят за пределы допустимых параметров. Очистка жалюзийной поверхности РЗУ производится по мере необходимости с помощи подачи в кингстонные ящики ППБУ сжатого воздуха или пара. Периодичность очистки определяется в процессе эксплуатации.

При необходимости механической очистки или ремонта кассета жалюзи демонтируется, а на ее место устанавливается запасная.

Охлаждение дизель-генераторов и вспомогательных механизмов, пожарная система и балластировка платформы

Дизель-генераторы имеют жидкостную 2-х контурную систему охлаждения, с использованием забортной воды. Морская вода охлаждает тосол, который в свою очередь охлаждает дизельные генераторы.

Балластировка и балансировка ППБУ производится 1 раз на точке бурения, после окончания работ морская вода сбрасывается до объема необходимого для перегона установки в порт зимнего базирования. Необходимый объем для балластировки и балансировки составляет – 22 000 м³.

Согласно проектным данным, горение факела (стрела горения), при проведении испытания скважины, будет продолжаться (2 газовых объекта x 7 режимов x 4 часа отработки и 20 часов при очистке скважины) 3,17 суток. Соответственно, расход морской воды для создания водяной завесы составит 2835 м³ x 3,17 суток = 8 977,50 м³.

Объем забортной морской воды, необходимой для опрессовки колонны составит 167,90 м³.

В соответствии с паспортом на РЗУ потребность в забортной воде для работы составляет 5,5% от общего объема.

В таблицах 4.29. и 4.30 приводятся данные в потребности морской воды на технические и технологические цели при строительстве скважины.

Таблица 4.29 – Расчет потребления технической морской воды на технические цели

Техническая процедура	Расход воды в сутки, м ³	Период работы, сутки	Всего, м ³
1	2	3	4
Охлаждение главного двигателя (работают одновременно 2 насоса охлаждения ГДГ по 600 м ³ /час)	28 800	89,0	2 563 200
Пожарный насос (1 подкачивающий пожарный насос для поддержания давления в системе со сбросом за борт)	30	89,0	2 670
Балластировка и балансировка (1 раз на точке бурения)	-	-	22 000
Охлаждение вспомогательных механизмов (1 насос, 800 м ³ /час)	19 200	89,0	1 708 800
Всего			4 296 670
Потребность для работы РЗУ	-	-	236 316,85
Всего, с учетом РЗУ			4 532 986,85

Потребности технической морской воды на технологические цели приведены в таблице 4.30.

Таблица 4.30 – Потребление технической морской воды на технологические цели

Технологическая операция	Расход воды, м ³
1	2
Опрессовка обсадных колонн	167,90
Охлаждения горелки при освоении скважины (создание водяной завесы)	8 977,50
Промывка скважины при бурении первых интервалов	552,90
Всего	9 698,30
Потребность для работы РЗУ	533,41
Всего, с учетом РЗУ	10 231,71

Потребление технической пресной воды

При строительстве скважины техническая пресная вода используется при приготовлении буровых и тампонажных растворов, при приготовлении жидкости для испытания скважины, при установке цементных мостов в процессе ликвидации скважины.

Перед выходом на точку бурения, танки ППБУ заполняются из сетей порта технической пресной водой. По мере необходимости в процессе бурения подвоз воды осуществляется вспомогательным судном.

В таблице 4.31 приведены данные о потребности в пресной технической воде при строительстве скважины.

Таблица 4.31 – Потребность в технической пресной воде

Технологическая операция	Расход воды, м ³
1	2
Приготовление бурового раствора, с учетом запаса	1 493,31
Приготовление тампонажного раствора	150,09
Приготовление жидкостей при испытании скважины	252,22
Приготовление цементного раствора при ликвидации скважины	10,43
Всего	1 906,050

Сводные данные о потреблении воды за весь период строительства скважины приведены в таблице 4.32

Таблица 4.32 – Сводные данные о потреблении воды за весь период строительства скважины

Наименование типа воды	Расход за весь период строительства, м ³
1	2
Пресная (хозяйственно-бытовая) вода	1 620,24
Пресная техническая вода	1 906,05
Забортная морская (техническая) вода	4 543 218,56
Всего	4 546 744,85

4.5.2.2 Водоотведение

Сточные воды, образующиеся на ППБУ делятся по виду их загрязненности на нормативно-чистые и нормативно-очищенные.

К нормативно-чистым стокам относятся сточные воды из систем охлаждения и других систем, не соприкасающихся с потенциально загрязненными объектами.

К нормативно-очищенным стокам относятся сточные воды, прошедшие очистку и отвечающие нормативным требованиям качества, например, хозяйственно-бытовые сточные воды.

Согласно ОСТ 51-01-03-84 при производстве буровых работ и прочей деятельности платформы, образуются следующие категории сточных вод:

- хозяйственно-бытовые и хозяйственно-фекальные сточные воды;
- воды систем охлаждения (условно-чистые);
- сточные воды, содержащие технологические отходы бурения;
- производственные сточные воды (ляльные воды);
- производственно-дождевые воды.

Хозяйственно-бытовые и хозяйственно-фекальные сточные воды

К данному виду стоков относятся сточные воды, условно разделяемые по степени токсичности:

- на хозяйственно-бытовые (стоки из умывальных, душевых, бань, моек и оборудования столовой и других помещений пищеблока, сточные воды из раковин, ванн и душевых, находящихся в медицинских помещениях);
- хозяйственно-фекальные стоки в объеме.

Общий объем образования сточных вод после использования воды для хозяйственных, питьевых целей поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади составляет – 1620,24 м³, так как безвозвратными потерями в данном случае можно пренебречь, то объемы образования сточных вод условно приняты равными объему потребления воды.

Сбор и отвод сточных вод из жилого модуля и административного блока обеспечивается с помощью вакуумной системы в цистерну сточных вод и в установку по очистке сточных вод типа DVZ JZR-150 «Biomaster». Сточные воды от туалетов по системе трубопроводов собираются в танке черных вод объемом 8,48 м³, а сточные воды от душевых, раковин и камбуза в танке серых вод объемом 16,96 м³. Производительность очистных сооружений составляет 37,75 м³/сут. Очистные сооружения располагаются в заглубленной части ППБУ (колонна №1).

После очистки сточные воды накапливаются в танках, расположенных в понтонах ППБУ.

Таблица 4.33 – Пределы допустимых концентраций веществ в сбросе по МАРПОЛ 73/78*

Категория веществ по МАРПОЛ 73/78*	Пределы допустимых концентраций веществ в сбросе, млн. ⁻¹	
	за пределами особых районов**	в пределах особых районов
Категория "В"	1	1
Категория "С"	10	1
Категория "D"	1 часть вещества в 10 частях воды	
Нефть и нефтепродукты	15	15
* МАРПОЛ 73/78 - Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 года (с изменениями, внесенными Протоколом 1978 года).		
** Особые районы – районы, определенные МАРПОЛ 73/78.		

В таблице 4.34 представлены протоколы испытаний хозяйственно-бытовых сточных вод после очистки.

Таблица 4.34 – Результаты исследований очищенных хоз-бытовых сточных вод

Определяемые показатели	Результаты исследований	НД на методы исследований
Активный хлор	менее 0,05	ПНД Ф 14.1.2:4.113-97
БПК5	3,7	ПНД Ф 14.1.2:3:4.123-97
Взвешенные вещества	4,0	ПНД Ф 14.1.2:3.110-97
ЛКП	менее 900	МУ 4260-87

Таблица 4.35 – Предельно допустимые сбросы загрязняющих веществ от установки DVZ JZR-150 «Biomaster» в водную среду за весь период строительства скважины

Скважина	Загрязняющее вещество	Концентрация, мг/л (мг/дм ³)	Объем очищаемых стоков, л	Кол-во сбрас. в-в, т/период
Л-4	Взвешенные вещества	3,7	1620240	0,00599489
	БПК ₅	4,0		0,00648096

Очищенные сточные воды периодически сбрасываются в море в соответствии с п. 7.4 ГОСТ Р 53241-2008. Водовыпуск располагается ниже уровня моря, вертикально, на глубине 1 м, диаметр выпускного отверстия составляет 50 мм.

Сточные воды, содержащие технологические отходы бурения

Буровые сточные воды образуются в технологическом процессе при бурении или обработке скважин. Объем буровых сточных вод достигает максимума на начальной фазе производства буровых работ, когда ствол скважины имеет наибольший диаметр и существенно снижается по мере завершения буровых работ. Кроме того, к буровым сточным водам относятся воды, образуемые при промывке буровой площадки, бурового оборудования и инструмента и остатки цементных растворов.

Сточные воды, содержащие технологические отходы бурения, выполненного с использованием буровых растворов на водной основе, не являются опасными. К данному виду стоков относится и вода для опрессовки обсадной колонны.

Максимальный объем образовавшихся буровых сточных вод составляет 226,28 м³.

Объемы, подлежащие вывозу (буровые сточные воды – 226,28 м³), собираются в герметичные контейнеры на главной палубе и по мере их накопления вывозятся на берег с целью обезвреживания. Так же собирается и вывозится вода для опрессовки обсадной колонны, как имевшая взаимодействие с буровым раствором, цементным раствором, продавочной жидкостью.

Объем морской воды для опрессовок обсадных колонн, подлежащей вывозу составляет 167,90 м³.

Производственные сточные воды (ляльные воды)

К данному виду стоков относятся стоки, образующиеся во время работы механизмов и вырабатываемые во время технологического процесса. К производственным сточным водам относятся ляльные сточные воды – воды, содержащие масло и нефтепродукты, образующиеся при утечках из труб и арматуры, проливах нефтепродуктов при ремонте оборудования, просачивании топлива и масла через сальники механизмов.

Источниками данных сточных вод являются утечки из топливных систем, возможные стоки из хранилищ ГСМ и других нефтепродуктов из систем хранения воды для пожаротушения и др.

В период строительства скважины ляльные воды накапливаются в танках с производственно-дождевой водой в слоп-танках ППБУ и передаются на берег специализированной организации в качестве отхода.

Суточный норматив образования ляльных вод на ППБУ согласно Письму Министерства транспорта РФ №НС-23-667 от 30.03.2001 составляет 0,27 м³ в сутки на 1 ДГУ. Расчет объема сточных вод приведен в таблице 4.36.

Таблица 4.36– Объем образования ляльных вод

Этап работы	Длительность периода, сутки.	Образование на 1 ДГУ, м ³ /суток	Кол-во ДГУ	Коэффициент	Объем образования, м ³
Буксировка на точку и с точки строительства скважины	4,7	0,27	2,0	1,0	2,538
Постановка на точку и снятие ППБУ с точки	3,5	0,27	4,0	1,0	3,78
Работы на точке строительства	80,8	0,27	4,0	1,0	87,264
Итого					93,582

Дождевой сток (поверхностные сточные воды)

К производственно-дождевым водам относятся дождевые воды, загрязненные в результате смыва с поверхности ППБУ. Стоки дождевых и поливочных вод отводятся за пределы территории объекта по специально спроектированной и соответственно оборудованной системе ливневой канализации.

Верхняя палуба делится на 2 зоны, куда попадают дождевые осадки: рабочая и нерабочая. Ливневые воды с нерабочей зоны стекают в небольшие колодцы по краям палубы и, соединяясь в общей трубе, сбрасываются за борт. Ливневые воды с рабочей зоны (площадка 16 м × 15 м), а также льяльные воды из других рабочих помещений ППБУ, загрязненные нефтепродуктами, за счет шпигатной системы поступают в отделительный резервуар льяльных вод объемом 15,00 м³.

Площадка рабочей зоны ППБУ составляет 16 м × 15 м. Соответственно площадь рабочей зоны, с которой отводится поверхностный сток составляет 240,0 м².

Среднее количество осадков за год в месте бурения составляет 245,0 мм (согласно данным м/с Салехард (СП 131.13330.2018)).

Среднегодовой объем поверхностных сточных вод определяется в соответствии с «Рекомендациями по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятия и определению условий выпуска его в водные объекты», ФГУП «НИИВОДГЕО» М., 2014.

В соответствии с указанными рекомендациями годовое количество дождевых W_d и талых W_t вод в м³, стекающих с площади (га) водосбора, определяется по следующим формулам:

$$W_d = 10 \cdot h_d \cdot F \cdot \psi_d;$$

$$W_m = 10 \cdot h_m \cdot F \cdot \psi_m$$

где:

h_d – слой осадков в миллиметрах за теплый период года;

h_t – слой осадков в миллиметрах за холодный период года;

ψ_d, ψ_t – общий коэффициент стока дождевых и талых вод соответственно;

F – общая площадь водосбора.

При определении среднегодового количества дождевых вод W_d , стекающих с территорий, общий коэффициент стока ψ_d для общей площади стока F рассчитывается как средневзвешенная величина из частных значений для площадей стока с разным видом поверхности, согласно п. 5.1.4 Рекомендаций НИИ ВОДГЕО.

α_1 – коэффициент стока с водонепроницаемых покрытий – 0,6-0,8;

α_2 – коэффициент стока с грунтовых покрытий – 0,2;

α_3 – коэффициент стока с газонов и зеленых насаждений – 0,1.

Средневзвешенный коэффициент стока рассчитывается по формуле:

$$\psi_d = \frac{F_1 \cdot \alpha_1 + F_2 \cdot \alpha_2 + F_3 \cdot \alpha_3}{F_1 + F_2 + F_3},$$

где: F_1, F_2, F_3 соответственно площади водосборов с твердых поверхностей, грунтовых поверхностей и газонов.

При определении среднегодового объема талых вод общий коэффициент стока ψ_d , согласно Рекомендаций ВНИИ ВОДГЕО, принимается в пределах 0,6-0,8.

Расчет объема поверхностных сточных вод представлен ниже.

Климатические характеристики и коэффициенты для расчета объема поверхностных сточных вод приняты согласно справочной информации ФГБУ «Северное УГМС» и представлены в таблице 4.37.

Таблица 4.37 – Климатические характеристики и коэффициенты для расчета объема поверхностных сточных вод

№ п/п	Показатели	Значения
1	2	3
1.1	F – общая площадь загрязненного стока, га	0,0240
<i>Для расчета среднегодового объема дождевых вод</i>		
2.1	h _д – слой осадка за теплый период года, мм (согласно данным м/с Канин Нос (СП 131.13330.2020))	245
2.2	Ψ _д – общий коэффициент стока дождевых вод	0,8
<i>Для расчета среднегодового объема талых вод</i>		
3.1	h _х – слой осадка за холодный период года, мм (согласно данным м/с Канин Нос (СП 131.13330.2020))	93
3.2	Ψ _т – общий коэффициент стока талых вод	0,7
<i>Для расчета максимального суточного объема дождевых стоков</i>		
4.1	h _а – слой осадка за холодный период года, мм (согласно данным м/с Канин Нос (СП 131.13330.2020))	73
4.2	Ψ _{mid} – коэффициент стока для расчетного дождя (таблица 11, п.5.3.8 «Рекомендаций...»)	0,95

Примечание * в связи с отсутствием информации в данном районе.

Расчет объемов поверхностных сточных вод представлен в таблице 4.38.

Таблица 4.38 – Расчет поверхностных сточных вод

№ п/п	Показатели	Ед. изм.	Формула расчета	Всего (год)
1	Среднегодовой объем дождевых вод	м ³ /год	$W_{д} = 10 \cdot h_{д} \cdot F \cdot \Psi_{д}$	47,04
2	Среднегодовой объем талых вод	м ³ /год	$W_{т} = 10 \cdot h_{т} \cdot F \cdot \Psi_{т}$	28,56 ¹
3	Максимальный объем дождевых стоков в сутки (с расчетной площади)	м ³ /сут.	$W_{оч} = 10 \cdot h_{а} \cdot F \cdot \Psi_{mid}$	19,38

Примечание: В холодный период года работы не ведутся.

Максимальное время нахождения ППБУ в районе строительства скважины составляет 89,0 суток (с учетом времени перегона от п. Мурманск до точки строительства скважины). Количество дней в теплом периоде с апреля по октябрь составляет 208. Среднегодовой объем поверхностных сточных вод составит:

$$W_{д} = (47,04 \cdot 89,0) / 208 = 19,563 \text{ м}^3/\text{период}$$

В период строительства скважины производственно-дождевая вода накапливается в танках совместно с льяльными сточными водами в слоп-танках ППБУ и передаются на берег специализированной организации в качестве отхода.

Сточные воды систем охлаждения (условно-чистые сточные воды)

Технические (условно чистые) сточные воды представляют собой используемую для технологических целей морскую воду.

Морская вода используется для охлаждения не самих дизель-генераторов, а тосола, баки с которым находятся в составной части дизель-генераторов, поэтому температура морской воды остается неизменной, а по химическому составу соответствует забираемой. В данном случае тосол является охлаждающей жидкостью дизельных установок.

Воды систем охлаждения технологически полностью изолированы от источников загрязнения, поэтому химический состав сбрасываемых вод соответствует забираемым водам в районе работ.

Система пожарного водоснабжения состоит из двух комбинированных насосных установок. Каждая установка состоит из двух пожарных центробежных насосов производительностью по 500 м³/ч давлением 12 бар и одного вспомогательного пожарного центробежного насоса производительностью 30 м³/ч напором 12 бар. За счет пожарных насосов, расположенных в носовой части ППБУ, пожарная система заполняется морской водой в объеме 30 м³. Вода в этом

объеме в системе циркулирует и находится под давлением в 20 кг/см². Она используется только в случае тушения возгораний, водяной завесы факела и пр. После чего не использованная вода сбрасывается за борт, а пожарная система заново заполняется новой партией морской воды. Для сброса вод после систем пожаротушения и охлаждения дизельных генераторов и вспомогательных механизмов, включая опреснительную установку, используются две выгнутые у конца трубы диаметром 228,6 мм (9"). Выходные отверстия располагаются у 1-ой, 2-ой, 5-ой и 6-ой колонн на высоте 0,5 м над уровнем моря. Также имеется выходное отверстие от охлаждения вспомогательных механизмов на высоте 12,65 м от уровня моря при полной посадке платформы (диаметр 130 мм).

Также к условно чистым водам относится и морская вода, используемая для балластировки ППБУ при установке на точке бурения.

Очистные сооружения для данной системы не предусмотрены, т.е. объем морской забираемый для охлаждения систем ППБУ, системы балластировки равен объему, сбрасываемому за борт.

Температура сбрасываемой воды не должна превышать естественную температуру водного объекта не более чем на 5°C.

Баланс водопотребления и водоотведения на весь период строительства поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади представлен в таблице 4.39.

4.5.2.3 Баланс водопотребления и водоотведения на ППБУ

Таблица 4.39 – Баланс водопотребления и водоотведения

водопотребление, м ³														водоотведение, м ³						
Всего	Морская вода для работы РЗУ	Пресная техническая вода для приготовления бурового раствора, с учетом запаса	Морская вода для промывки верхних интервалов, с учетом запаса	Пресная техническая вода для приготовления тампонажного раствора	Пресная техническая вода для приготовления жидкости испытания скважины	Пресная техническая вода для приготовления цементного раствора при ликвидации скважины	Техническая (морская) вода для охлаждения		Техническая (морская) вода для охлаждения горелок и с создание водяной завесы	Техническая (морская) для опрессовки обсадных колонн	Техническая (морская) вода для балластировки ППБУ	Техническая (морская) вода для проверки пожарной системы и насосов	Пресная вода для хозяйственно-бытовых нужд	Всего	Технические условно — чистые воды, включая на противопожарные нужды и РЗУ	Хозяйственно—бытовые сточные воды, включая сточные воды от мытья палуб и кают	Нефтедержащие сточные воды	Сточные воды, содержащие технологические отходы бурения		Безвозвратное потребление
							главного двигателя	вспомогательных механизмов										Буровые сточные воды (БСВ)	Вода для опрессовки ОК	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
4 546 744,85	236850,26	1493,31	552,90	150,09	252,22	10,43	2563200	1 708 800	8 977,50	167,90	22 000	2 670	1 620,24	4 546 744,85	4 533520,26	1 620,24	93,582	226,28	167,90	11 116,588
															Сброс в море	Очистка и сброс с ППБУ	Вывоз на берег	Вывоз на берег	Вывоз на берег	-
<p>Примечания</p> <p>1. Безвозвратное потребление — объем воды, который теряется:</p> <ul style="list-style-type: none"> — в результате фильтрации бурового раствора в пласт в процессе бурения скважины; — на приготовление тампонажного раствора; — при испытании скважины; — при ликвидации скважины; — охлаждение горелки. <p>2. Поверхностные сточные воды (дождевые) – не учитываются в водобалансе, накапливаются совместно с льяльными сточными водами и вывозятся на берег, согласно расчетам –19,563 м³.</p>																				

4.5.3. Оценка воздействия на качество морских вод

При временном ограничении водопользования на участках, отведенных для установки ППБУ, прямые воздействия, приводящие к изменению качества морской среды, отсутствуют.

Установка ППБУ на точке строительства будет сопровождаться повышенным перемешиванием вод в районе работ. При установке платформы будет оказано воздействие на дно Карского моря при укладке и креплении якорных растяжек.

Также установка платформы потребует использования воды для проведения балластировки ППБУ. Воздействие в данном случае будет минимальным и заключаться в изъятии вод. При сбросе условно-чистых стоков системы охлаждения температура на выходе из трубы не будет превышать фоновую температуру водного объекта.

Сброс воды производится в течение всего периода эксплуатации буровой платформы. Данный вид стоков не приносит посторонних загрязняющих веществ относительно естественного фона в акватории. Следовательно, данный вид воздействия характеризуется как локальный, среднепродолжительный и незначительный.

Хозяйственно-бытовые сточные воды будут направляться на систему очистки сточных вод, а затем сбрасываться в море в соответствии с требованиями приложения IV МАРПОЛ 73/78 и ГОСТ Р 53241-2008 «Геологоразведка морская».

Хозяйственно-бытовые сточные воды

К данному виду стоков относятся сточные воды, условно разделяемые по степени токсичности на хозяйственно-бытовые (стоки из умывальных, душевых, бань, моек и оборудования столовой и других помещений пищеблока, а также сточные воды из раковин, ванн и душевых, находящихся в медицинских помещениях) и хозяйственно-фекальные стоки (из всех видов туалетов, писсуаров, унитазов).

Сбор и отвод сточных вод из жилого модуля и административного блока обеспечивается с помощью вакуумной системы в цистерну сточных вод и в установку по очистке сточных вод типа DVZ JZR-150 «Biomaster». Сточные воды от туалетов по системе трубопроводов собираются в танке черных вод, а сточные воды от душевых, раковин и камбуза в танке серых вод. Располагаются очистные сооружения в заглубленной части ППБУ (колонна №1).

Очищенные сточные воды периодически сбрасываются в море в соответствии с п. 7.4 ГОСТ Р 53241-2008. Водовыпуск располагается ниже уровня моря, вертикально, на глубине 1 м, диаметр выпускного отверстия составляет 50 мм.

Льяльные сточные воды

К данному виду стоков относятся стоки, образующиеся во время работы механизмов и вырабатываемые во время технологического процесса. К производственным сточным водам относятся льяльные сточные воды – воды, содержащие масло и нефтепродукты, образующиеся при утечках из труб и арматуры, проливах нефтепродуктов при ремонте оборудования, просачивании топлива и масла через сальники механизмов.

Источниками данных сточных вод являются утечки из топливных систем, возможные стоки из хранилищ ГСМ и других нефтепродуктов из систем хранения воды для пожаротушения и др.

В период строительства скважины льяльные воды накапливаются в танках с производственно-дождевой водой в слоп-танках ППБУ и передаются на берег специализированной организации в качестве отхода.

Поверхностные сточные воды (Дождевой сток)

К производственно-дождевым водам относятся дождевые воды, загрязненные в результате смыва с поверхности ППБУ. Стоки дождевых и поливочных вод отводятся за пределы территории объекта по специально спроектированной и соответственно оборудованной системе ливневой канализации.

Верхняя палуба делится на 2 зоны, куда попадают дождевые осадки: рабочая и нерабочая. Ливневые воды с нерабочей зоны стекают в небольшие колодцы по краям палубы и, соединяясь в общей трубе, сбрасываются за борт. Ливневые воды с рабочей зоны, а также льяльные воды из

других рабочих помещений ППБУ, загрязненные нефтепродуктами, за счет шпигатной системы поступают в слоп-танки.

В период строительства скважины льяльные воды накапливаются в танках с производственно-дождевой водой в слоп-танках ППБУ и передаются на берег специализированной организации в качестве отхода.

Сточные воды систем охлаждения (условно-чистые сточные воды)

Технические (нормативно-чистые) сточные воды представляют собой используемую для технологических целей морскую воду.

Системы охлаждения гидравлически не связаны ни с одним из контуров механизмов, где может произойти загрязнение охлаждающих вод, поэтому использованная морская вода является условно-чистой и сбрасывается непосредственно на поверхность моря.

Отведение сточных вод из системы охлаждения производится после охлаждения посредством прохождения промежуточных резервуаров и сброса через водовыпускные отверстия, находящиеся на высоте 18 и 23 м от поверхности воды в зависимости от осадки ППБУ. Очистные сооружения для данной системы не предусмотрены. Температура сбрасываемой воды будет равна температуре морской воды.

Технология создания водяной завесы предусматривает забор морской воды, распыление ее в воздухе и немедленный сброс (в течение 5 секунд) непосредственно на поверхность моря. Струя воды, выпускаемая под давлением, поднимается вверх в виде полуэллипса, образующего экран.

Объем морской воды, забираемый для системы баллаستирования при установке на точке бурения равен объему, сбрасываемому за борт при снятии ППБУ по окончанию работ.

Также к условно чистым водам, относится и вода, используемая для проверки пожарных насосов.

4.5.4. Выводы

Строительство объектов проекта, а также проведение буровых работ не повлекут за собой неблагоприятных изменений качества поверхностных водных объектов. В целом, воздействие на поверхностные воды оценивается как кратковременное (продолжительность бурового сезона ~ 3 месяца), незначительное (отсутствует сброс неочищенных хоз-бытовых сточных вод) и допустимое (сброс сточных вод осуществляется в соответствии с МАРПОЛ и ГОСТ Р 53241-2008) и соответствует требованиям нормативных материалов в области охраны водной среды.

4.6. Оценка воздействия на морскую биоту и орнитофауну

4.6.1. Источники воздействия на водную биоту

При применении современной технологии бурения скважин с использованием ППБУ основное негативное воздействие на морскую среду и биоту происходит на стадии бурения, испытания скважин, а также в случае возможных аварийных ситуаций.

Основными факторами воздействия являются:

- физическое присутствие ППБУ на акватории участка работ;
- шумовое воздействие буровой установки;
- забор морской воды на бурение;
- проведение геофизических исследований на акватории участка работ;
- отторжение части морского дна под всасывающим модулем (SMO) на устье скважины, насосным модулем (SPM), а также кратковременное использование донной поверхности при закреплении и снятии якорей.

4.6.2. Источники воздействия на морских млекопитающих

На морских млекопитающих потенциально может быть оказано воздействие в ходе выполнения следующих видов деятельности:

- работы ППБУ;
- работы судов обеспечения.

Потенциальные источники воздействия на морских млекопитающих, связанные деятельностью при реализации проекта, можно подразделить на шесть категорий:

- шум и беспокойство;
- риски столкновения с судами;
- воздействия на пути миграции;
- опосредованное воздействие через воздействие на качество воды.

Механизмы воздействий в каждой из этих категорий включают:

- физическое присутствие ППБУ и судов;
- шумы, производимые оборудованием и судами;
- световое воздействие.

4.6.3. Источники воздействия на орнитофауну

Основными источниками воздействия на птиц в процессе работ по строительству скважины являются:

- физическое присутствие ППБУ и судов обеспечения и, связанный с этим, фактор беспокойства, шум;
- риски повреждения птиц в случае потенциально возможных столкновений с надстройками ППБУ и с судами обеспечения, а также с факелом горелки;
- навигационное и производственное освещение судов.

4.6.4. Оценка воздействия на водную биоту

В соответствии с частью 1 статьи 34 ФЗ «Об охране окружающей среды» размещение, проектирование, строительство, реконструкция, ввод в эксплуатацию, эксплуатация, консервация и ликвидация зданий, строений, сооружений и иных объектов, оказывающих прямое или косвенное негативное воздействие на окружающую среду, осуществляется в соответствии с требованиями в области охраны окружающей среды. При этом должны предусматриваться мероприятия по охране окружающей среды, восстановлению природной среды, рациональному использованию и воспроизводству природных ресурсов, обеспечению экологической безопасности.

Одним из видов согласования деятельности, направленной на предотвращение возможного негативного воздействия на окружающую среду, является согласование хозяйственной и иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания.

В частности, в соответствии со статьей 50 Федерального Закона от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов», при территориальном планировании, градостроительном зонировании, планировке территории, архитектурно-строительном проектировании, строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности должны применяться меры по сохранению водных биоресурсов и среды их обитания.

В соответствии с Положением о мерах по сохранению водных биологических ресурсов и среды их обитания, утвержденных постановлением Правительства от 29.04.2013 № 380, мерами по сохранению биоресурсов и среды их обитания являются:

а) отображение в документах территориального планирования, градостроительного зонирования и документации по планировке территорий границ зон с особыми условиями использования территорий (водоохранных и рыбоохранных зон, рыбохозяйственных заповедных зон) с указанием ограничений их использования;

б) оценка воздействия планируемой деятельности на биоресурсы и среду их обитания;

в) производственный экологический контроль за влиянием осуществляемой деятельности на состояние биоресурсов и среды их обитания;

г) предупреждение и устранение загрязнений водных объектов рыбохозяйственного значения, соблюдение нормативов качества воды и требований к водному режиму таких водных объектов;

д) установка эффективных рыбозащитных сооружений в целях предотвращения попадания биоресурсов в водозаборные сооружения и оборудование гидротехнических сооружений рыбопропускными сооружениями в случае, если планируемая деятельность связана с забором воды из водного объекта рыбохозяйственного значения и (или) строительством и эксплуатацией гидротехнических сооружений;

е) выполнение условий и ограничений планируемой деятельности, необходимых для предупреждения или уменьшения негативного воздействия на биоресурсы и среду их обитания (условий забора воды и отведения сточных вод, выполнения работ в водоохраных, рыбоохраных и рыбохозяйственных заповедных зонах, а также ограничений по срокам и способам производства работ на акватории и других условий), исходя из биологических особенностей биоресурсов (сроков и мест их зимовки, нереста и размножения, нагула и массовых миграций);

ж) определение последствий негативного воздействия планируемой деятельности на состояние биоресурсов и среды их обитания, и разработка мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние биоресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния, по методике, утверждаемой Федеральным агентством по рыболовству, в случае невозможности предотвращения негативного воздействия;

з) проведение мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние биоресурсов и среды их обитания посредством искусственного воспроизводства, акклиматизации биоресурсов или рыбохозяйственной мелиорации водных объектов, в том числе создания новых, расширения или модернизации существующих производственных мощностей, обеспечивающих выполнение таких мероприятий.

Расчет ущерба, который может быть нанесен водной биоте при реализации проекта, определен в соответствии с «Методикой определения последствий негативного воздействия при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объектов капитального строительства, внедрении новых технологических процессов и осуществлении иной деятельности на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания и разработки мероприятий по устранению последствий негативного воздействия на состояние водных биологических ресурсов и среды их обитания, направленных на восстановление их нарушенного состояния» (утверждена приказом Росрыболовства № 238 от 06.05.2020 г, зарегистрирована Минюстом России № 62667 от 05.03.2021, далее – Методика).

Прогнозные оценки негативного воздействия строительства разведочных скважин на водные биоресурсы могут быть выполнены на основе многофакторного корреляционного анализа связей и математического моделирования биологических процессов в водной среде. Количественные зависимости между абиотическими (физико-химические свойства), биотическими (взаимодействие гидробионтов) факторами и высшим звеном биоты рыбами носят в природе корреляционный характер, выявление их требует многолетних исследований фоновых характеристик среды и динамики биоты за длительный период.

Оценка воздействия и расчет размера вреда, наносимого водным биологическим ресурсам и среде их обитания, определение компенсационных мероприятий по восстановлению водных биоресурсов согласована с Федеральным агентством по рыболовству.

4.6.5. Оценка воздействия на морских млекопитающих

Потенциальное воздействие на морских млекопитающих возможно в результате:

- повышенного уровня шума от хозяйственной деятельности и судов;
- физического присутствия судов в ходе бурения;
- ухудшения качества воды в местах бурения (сброса с судов, повышения содержания твердых частиц в результате буровых работ и т.д.), связанного с этими воздействиями на организмы, служащие добычей морских млекопитающих.

Предполагаемые воздействия включают изменения в количестве, общем состоянии и поведении морских млекопитающих, а также их временную миграцию на расстояние от источников шума.

подавляющее большинство видов морских млекопитающих ведет кочевой образ жизни. Большинство встречаемых в водах Карского моря видов китообразных (малый полосатик, белуха) мигрируют в этот район только на летне-осенний период, то есть на период запланированных работ. С наступлением холодов многие китообразные начинают перемещаться в Карское море.

Миграция большинства ластоногих, наблюдаемых в районе реализации проекта, полностью зависит от ледовых условий. Только лахтак, гренландский тюлень и кольчатая нерпа остаются на акватории реализации проекта в течение всего года, причем рассматриваемая территория составляет маргинальную зону обитания этих видов. Тюлени обычно тесно связаны с ледовыми полями в период рождения детенышей и линьки (весной). К началу лета они рассредоточиваются по разрозненным залежкам вдоль побережий. С образованием льда тюлени покидают береговые залежки и перебираются на плавучие льды.

Миграции белого медведя полностью соответствуют миграциям ластоногих, которые составляют его кормовую базу. В безледовое время белый медведь на акватории Северо-Харасавэйской площади не встречается.

Стоит отметить, что остаточные воздействия на морских млекопитающих в результате выполнения буровых работ будут незначительны для всех видов, встречающихся в районе. Все воздействия будут контролироваться путем разработки и реализации соответствующих мер по предупреждению/снижению негативного воздействия (см. п. 9.7). Эффективность таких мер будет оцениваться с помощью программы экологического мониторинга в ходе строительства. Ниже более подробно описаны варианты потенциального воздействия на морских млекопитающих.

Столкновения

На ластоногих присутствие судов, занятых буровыми работами, не окажет ощутимого воздействия. Они гораздо более осторожны и мобильны, чем китообразные, и способны избежать столкновений с судами, поэтому в летне-осенние месяцы вероятность и последствия таких столкновений для ластоногих оцениваются, как ничтожные. К тому же, район поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади располагается на достаточно большом удалении от побережья полуострова Ямал и береговых лежбищ моржей, лахтака, нерпы, где их концентрация намного выше.

Угрозы, связанные с присутствием и передвижениями судов, имеют сравнительно небольшие зоны влияния, в большинстве случаев не выше нескольких десятков, в отдельных случаях – сотен метров, но у китов, находящихся рядом с такими объектами, проявляются потенциальные изменения в поведении, к которым, в частности, относится уход из зоны, избегание зоны и/или препятствий на пути обычных перемещений, прекращение кормежки и столкновения.

Шумы

Источники шумов, воздействию которых могут быть подвержены морские млекопитающие в районе проведения работ по проекту, включают:

- работа ППБУ, включая буровые работы;
- работа морских судов.

Морские млекопитающие используют подводные звуки для общения и получения информации об окружающем мире, поэтому оценка шумовых воздействий требует особого внимания и будет зависеть от ряда факторов, в том числе:

- характеристик шумового сигнала, в особенности от уровня интенсивности звуков и их частотного спектра;
- типа морских млекопитающих, присутствующих в пределах зоны слышимости и их чувствительности к подводному шуму.

Зубатые киты (белуха) относительно плохо слышат на низких частотах, поэтому максимальный радиус восприятия ими низкочастотных звуков обычно определяется абсолютным

порогом слышимости, а не уровнем окружающих шумов [Richardson et al., 1995; Richardson et al., 1997].

Усатые киты (малый полосатик) хорошо слышат на низких частотах, и поэтому можно предположить, что окружающие низкочастотные шумы обычно превышают порог слышимости и определяют максимальный радиус слышимости кита. Максимальный радиус слышимости звука ластоногими находится между аналогичным показателем малых полосатиков и белух.

Критичными для китов являются импульсные звуки, превышающие 180 дБ отн. 1 мкПа, а для тюленей – свыше 190 дБ отн. 1 мкПа.

В качестве допустимого уровня воздействия на морских млекопитающих принимается подводный шум с эквивалентным уровнем 110 дБ относительно 1 мкПа [Соболевский, 2001]. При реализации данного проекта радиус зоны возможного воздействия подводного шума на участке поисково-оценочного бурения не будет превышать 2 км.

Потенциальная зона воздействия шума включает область, в которой подводный шум является слышимым для морского млекопитающего. В этой области могут иметь место поведенческие реакции или аудиомаскировка, и (теоретически) район, в котором может происходить потеря слуха и физические повреждения. Физическая зона воздействия подводного шума включает зону проведения буровых работ, судоходные маршруты между базой снабжения и ППБУ, а также маршрут, по которому будут осуществляться полеты вертолетов.

Звуки, распространяющиеся в воде, важны для коммуникации морских млекопитающих и для получения ими информации о той среде, в которой они находятся. Реакции морских животных на подводные шумы могут быть различными в зависимости от характеристик источника шумов (включая направление, интенсивность, продолжительность и подвижность), вида животного и его состояния в момент воздействия. Реакции могут также меняться в зависимости от времени года, а также возраста и репродуктивного состояния морского млекопитающего.

В зависимости от типа, интенсивности шумов, длительности воздействия, возможные поведенческие модификации, которые могут быть проявлены китами и ластоногими, которые подверглись воздействию шумов, могут включать:

- изменение общего характера поведения;
- прерывание кормления, нагула;
- избегание ранее занимаемой территории [Richardson et al., 1995].

Возможно временное покидание или обход при миграциях морскими млекопитающими зоны вблизи судов и ППБУ.

Шумы от судов

У большинства небольших судов уровни шума от широкополосных источников составляют порядка 170-180 дБ при 1 мкПа.

Реакции китообразных на шумы от кораблей и другие подводные шумы изучены на косатках и включают изменение направления и скорости движения, частоты фонтанов, а также частоты и видов издаваемых звуков. Косатки могут приближаться к судам или избегать их. Китообразные реагировали на суда на расстояниях не менее 0,5-1 км, а избегание и другие реакции в некоторых случаях отмечались на расстояниях в несколько километров. Однако иногда те же киты мало реагировали на суда или не обращали на них внимания. Вначале может иметь место изменение направления движения в сторону от судна, после чего следует отсутствие заметной реакции. Медленно движущееся судно может приблизиться к киту, не вызывая у него видимой реакции избегания, но резкое изменение курса или оборотов двигателя может вызвать таковую. При приближении судна самки косаток занимают позицию между ним и детенышем и стараются стать малозаметными. Аналогичные реакции демонстрируют белухи, которые потенциально могут быть встречены на акватории работ. Некоторые киты начинают избегать судов с дизельным двигателем на расстоянии 4 км и плывут перпендикулярно направлению их движения. Уплывая, они могут удалиться на несколько километров, хотя некоторые киты могут вернуться в район в течение суток. Помимо выраженной реакции избегания по отношению к судам, они также могут менять стиль ныряния или демонстрировать другие изменения поведения, носящие преходящий характер.

В целом, морские млекопитающие могут проявлять небольшую реакцию или медленные неприметные реакции избегания на суда, движущиеся медленно стабильным курсом. Если судно меняет курс и (или) скорость, ластоногие, чаще всего, быстро уплывают. Реакция избегания проявляется сильнее всего, когда судно идет прямо на них. Потенциальное воздействие на морских млекопитающих в ходе планируемых буровых работ будет всемерно снижено за счет того, что все задействованные в работах суда получают специальное предписание поддерживать при своих перемещениях и особенно при движении из портов к ППБУ и обратно постоянные курс и скорость, а также обходить замеченные прямо по курсу группы морских млекопитающих. В результате предпринимаемых мер воздействие на поведение морских млекопитающих шумов при перемещениях судов обеспечения и вспомогательных судов в ходе реализации проекта, скорее всего, будет незначительным и локальным. Для ластоногих шумовое воздействие вследствие перемещений судов между ППБУ и портами будет несущественным.

Шумы от бурения

В процессе бурения общие уровни генерируемого звука вполне могут достигать уровня порядка 112 дБ на расстоянии 1,4 км. Большинство шумов находятся ниже уровня 20 Гц, т.е. в инфразвуковом диапазоне. Все китообразные в большей или меньшей степени реагируют на шум буровых установок.

Китообразные, подвергавшиеся воздействию записанных подводных шумов от бурения в период миграции от побережья Калифорнии, демонстрировали реакции на шумы всех типов БУ, включая снижение скорости своего движения и небольшие изменения курса по направлению в море или к берегу.

Китообразные реагировали на шумы буровых судов на расстоянии от 4 до 8 км от бурового судна, если принимаемые уровни превышали окружающий уровень на 20 дБ, составляя примерно 118 дБ при 1 мкПа. Реакция была сильнее в начале излучения звука. Киты, мигрировавшие по морю Бофорта, избегали района радиусом 10 км вокруг бурового судна, что соответствовало уровням принимаемого шума 115 дБ при 1 мкПа. Некоторые киты реагировали слабее, свидетельствуя, что со временем может возникать привыкание и их можно было наблюдать уже на расстоянии 4-8 км от бурового судна. В мелководном море Бофорта, где проводились эти эксперименты, звук ослабляется интенсивнее, чем на большей глубине в более низких широтах.

Косатки при воздействии звуков от бурового судна изменяли курс, чтобы обойти источник, увеличив скорость хода, или меняли направление передвижения на обратное. Реакции на шумы бурового судна были менее выраженными, чем реакции на моторные лодки с подвесным мотором.

В целом, морские млекопитающие могут проявлять изменения в поведении при наличии широкополосных шумов бурового судна на уровне 120 дБ при 1 мкПа или выше. При работе полупогружной буровой установки могут возникать широкополосные шумы силой около 154 дБ при 1 мкПа на расстоянии в 1 м от источника. Принимая распространение звука сферическим, принимаемые уровни на расстоянии 100 м должны составлять примерно 114 дБ при 1 мкПа. Поэтому зона возникновения негативных поведенческих реакций может быть ограничена достаточно небольшой областью вокруг самой буровой установки.

Ластоногие, даже находясь в открытом море, регулярно на то или иное время выставляют голову из воды, т.е. находятся под воздействием подводного шума непостоянно, реагируют на шумы буровых установок значительно меньше. Согласно проведенным ранее исследованиям лахтаки спокойно плавают и ныряют на расстоянии 50 м от подводного динамика, который передает шумы от бурения.

Имеющиеся данные свидетельствуют, что шумовое воздействие, производимое на Ледовом месторождении на морских млекопитающих (мигрирующих китообразных и ластоногих в зоне нагула), будет колебаться в пределах от незначительного до небольшого, причем локального – в радиусе примерно 1 км от ППБУ. Поскольку буровая установка пространственно твердо зафиксирована, реакции мигрирующих в этом районе малого полосатика, белух, или, возможно, гренландского кита, на генерируемый шум будут проявляться всего лишь в огибании ими 1-километровой зоны вокруг ППБУ и никак не скажутся ни на физическом состоянии самих животных, ни, тем более, на состоянии их популяций.

Шумы от воздушных судов

Вертолеты являются довольно шумным видом воздушного транспорта. Уровни шума в воздухе от вертолетов могут составлять около 150 дБ при 1 мкПа. Звук передается достаточно плохо между воздухом и водой. В верхнем столбе воды (на глубине воды от 3 до 18 м) уровни принимаемого звука зависят от высоты летательного аппарата над водой.

При отклонении от вертикали более чем на 13° звук, в основном, отражается от поверхности моря. Поэтому звук от летательного аппарата слышим в основном в конусе 13° под ним. Уровень проникающего в водную среду звука снижается с увеличением глубины. Так, вертолет Bell 214ST был слышим для гидрофона на глубине 3 м в течение 38 сек, но только 11 сек на глубине 8 м. При сильном волнении моря часть звуков от летательных аппаратов будет входить в столб воды под углом >13° от вертикали.

Ластоногие, выходящие из воды на твердый субстрат (сушу или льды), весьма чувствительны к беспокойству от пролета над ними воздушных судов. Поэтому вертолеты, летящие ниже 305 м, могут вызывать панику среди взрослых тюленей и смертность среди молодежи на береговых лежбищах. Однако тюлени, привыкшие к воздушным судам, могут реагировать слабо или не реагировать вообще. Моржи обычно спугиваются в воду низколетящими летательными аппаратами. В ряде случаев быстрое движение в воду может принимать характер массового бегства с травмированием некоторых животных. Имеются наблюдения и за реакциями на воздушные суда тюленей, находящихся в воде - пролеты на низкой высоте могут заставлять их нырять. Для минимизации воздействия воздушных судов на ластоногих (кольчатую нерпу, морского зайца, моржа) необходимо избегать пролетов над береговыми лежбищами. Для этого воздушные трассы будут, в случае необходимости, проложены в обход лежбищ. Отметим, что на побережье по-ова Ямал, ближайшем к проектируемой скважине, лежбища отсутствуют. Необходимо избегать полетов над территорией и побережьем о. Белый.

Зубатые киты (белухи) демонстрируют различные реакции на воздушные суда. Некоторые белухи игнорировали воздушное судно, летящее на высоте 500 м, но ныряли на более длительные периоды и иногда уплывали, когда оно находилось на высоте 150-200 м. Одиночные животные иногда ныряли в ответ на полеты на высоте 500 м. У побережья Аляски некоторые белухи не проявляли никакой реакции на самолеты или вертолеты, находившиеся на высоте 100-200 м, а другие внезапно ныряли или уплывали в ответ на пролеты на высотах до 460 м.

В любом случае, вертолетный транспорт планируется использовать исключительно в нештатных и аварийных ситуациях, поэтому воздействие будет незначительным.

Изменение качества воды и донных отложений

Изменения качества воды и донных отложений при реализации Проекта ограничиваются первыми сотнями метров (не будет выходить за пределы контрольным створа 250 м) вокруг ППБУ, поэтому значимого влияния на качество среду обитания морских млекопитающих оказано не будет.

Отходы

В литературе имеются сообщения о случайном заглатывании морскими млекопитающими мусора (в том числе пластиковых мешков, канистр и пр.) [Martin et al., 1986; Walker et al., 1990]. Предполагается, что плавающие пластиковые пакеты могут быть ошибочно приняты за медуз или просто случайно проглочены животными, когда они охотятся за другой добычей. Посторонние предметы способны закупорить желудочно-кишечный тракт млекопитающих, что в итоге может привести к их гибели [Diegauf, 1990].

Воздействие на морских млекопитающих за счет заглатывания пластика и прочих твердых отходов исключено принятыми в проекте жесткими мерами, направленными на недопущение загрязнения вод твердым мусором. Кроме того, при оценке степени воздействия проводимых работ необходимо учитывать следующее:

- присутствие искусственных сооружений будет занимать весьма ограниченный участок;
- район буровых работ находится вне основных путей миграций морских млекопитающих;

- изменения качества воды и донных отложений, связанные с бурением первых интервалов и сбросами хозяйственно-бытовых и ливневых стоков, будут отмечаться на незначительном удалении от ППБУ;
- строгое соблюдение правил обращения с отходами - оборудование мест накопления и технология хранения буровых и твердых отходов на платформе исключают попадание отходов в морскую среду;
- сброс льяльных вод не планируется.

Регулярные и малые аварийные протечки

Во время проведения буровых работ возможны регулярные или малые аварийные протечки топлива, бурового раствора и других химикатов. Предусмотрено принятие срочных мер на месте по предотвращению их попадания в море и воздействия на морских млекопитающих. Попадание в воду небольших количеств топлива, других нефтесодержащих жидкостей, ингибиторов коррозии, даже если оно произойдет, окажет очень незначительное воздействие на морских млекопитающих в силу их быстрого разбавления и избегания китообразными района бурения. Воздействие на китообразных при протечке прочих материалов, не содержащих углеводородов, будет незначительным.

В целом, техногенное воздействие на морских млекопитающих в процессе реализации проекта на строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади с использованием ППБУ, в том числе потенциальное воздействие на особо охраняемые виды, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, при соблюдении всех запланированных мероприятий по снижению уровня такого воздействия оценивается как незначительное, локальное и допустимое.

Аварии

Наиболее сложные аварийные ситуации в процессе бурения скважин создаются при возникновении газонефтепроявлений (ГНВП), переходящих в открытое фонтанирование. В результате часто происходит воспламенение, разрушение бурового оборудования и приустьевой площадки, также не исключается гибель людей. Наносится ущерб окружающей природе и недрам, сопровождающийся значительным объемом поступления флюида в окружающую среду.

Проектом предусмотрен комплекс технических средств и технологических приемов, обеспечивающих безаварийную проводку скважин, в т.ч. контроль параметров бурового раствора, долив скважины, установка ПВО, режим спуска бурильной и обсадной колонн. Также Проектом предусмотрен комплекс мероприятий по раннему обнаружению газонефтепроявлений.

Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций изложены в ОВОС на ПЛРН.

Для предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов силами специалистов ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» разработан план предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов при строительстве разведочной скважины № 4 Ледовом месторождения.

4.6.6. Оценка воздействия на орнитофауну

При оценке воздействия на авифауну морской акватории в поздне-летний и осенний периоды, целесообразно выделение трех основных экологических групп птиц:

1. Морские птицы, жизнь которых большую часть года связана с морской акваторией (различные чайки, в том числе редкий вид – белая чайка, поморники, глупыши, чистики, кайры). Их группировка в позднелетний период состоит из видов типично летнего аспекта при значительной доле особей-сеголетков, рассеивающихся из мест гнездования.

2. Водоплавающие птицы – различные гусеобразные и гагарообразные, встречающиеся на акватории, удаленной от берегов, в основном в состоянии направленной миграции, либо (вблизи берегов) в состоянии предмиграционных концентраций.

3. Отдельную группу составляют кулики, также встречающиеся над удаленными от берега районами акватории только в период миграции.

Влияние бурения на распределение большинства водоплавающих птиц будет минимальным, поскольку водно-болотные угодья, где птицы гнездятся, кормятся и отдыхают после перелета во время сезонных миграций, не соединяются с морскими водами.

Негативное воздействие может быть оказано на водоплавающих птиц только во время миграций. Конструкции морских буровых платформ обычно привлекают мигрирующих птиц суши (гаг, гагар, куликов и т.д., в том числе редкие виды – краснозобая казарка, белая чайка), совершающих перелет над морем, возможностью кратковременного отдыха.

В темное время суток птиц привлекает искусственное освещение платформы и свет от факела, особенно при неблагоприятных метеоусловиях. Для ночных мигрантов освещенная зона вызывает эффект замкнутого пространства, в котором птицы начинают хаотично кружиться. Это приводит к столкновению птиц с различными конструкциями платформы. Значительную опасность для птиц представляет факел сжигания нефтепродуктов при опробовании продуктивных горизонтов скважины, особенно в периоды их массовых миграций.

Работы по бурению и эксплуатации скважины будут проводиться в период светлых ночей, поэтому опасное воздействие искусственного освещения и факела будет снижена. В то же время, согласно ранее проведенным исследованиям, пути миграций большинства видов птиц проходят на удалении от Северо-Харасавэйской площади.

В отношении колониальных морских птиц нужно отметить следующее.

Известно, что продуктивность морских вод максимальна над материковым шельфом до изобаты 200 м. При этом существует еще и вертикальная стратификация биопродуктивности вод – у дна она богаче. В этой связи, районы кормежки птиц и морских млекопитающих будут тяготеть к районам наивысшей биопродуктивности морских вод. И лишь возможности животных и птиц будут определять батиметрическую границу их удаления от берега в поисках пищи.

Согласно проведенным исследованиям, сведений о типе питания морских птиц очень мало. Можно предположить, что в период гнездований морские птицы не кормятся далее 50-метровой изобаты, с учетом вертикальных суточных миграций кормовых объектов. После вскармливания птенцов морские птицы могут достаточно далеко откочевывать в море, питаясь в поверхностном слое.

Учитывая особенности биологии размножения и питания морских птиц, воздействие буровых работ в штатном режиме на их популяции будет минимальным. По своему характеру эти воздействия, разделяются на следующие группы:

- физическое присутствие ППБУ и судов обеспечения и, связанный с этим, фактор беспокойства;
- случайное физическое уничтожение птиц (при временном использовании факела во время испытания скважины).

Аварийная ситуация может оказать негативные воздействия на птиц в зависимости от ее размера. Поэтому надо принимать всевозможные меры для страховки от подобной ситуации (тщательное проектирование скважины с учетом всех возможных рисков; неукоснительное следование утвержденному порядку реализации работ; тщательная проверка и техническое обслуживание оборудования; обеспечение специализированной подготовки персонала; выполнение работ в соответствии с Декларацией о промышленной безопасности; установка на устье скважины противовыбросового оборудования; проверка качества цементного кольца за обсадными колоннами с ПВО путем опрессовки и геофизических исследований и др.). Учитывая, что в состав флюида входят легкие фракции, длительность и сила воздействия на птиц будет значительно ниже, чем при обычном нефтяном разливе.

Для минимизации воздействий разливов нефтепродуктов на орнитофауну силами специалистов ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» разработан план предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов при строительстве поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади.

Таким образом, основными источниками воздействия на морских птиц в ходе бурения являются:

- физическое беспокойство вследствие судоходства в прибрежных водах;

- физическое беспокойство и вытеснение из прибрежных участков во время бурения;
- физическое беспокойство от вертолетов;
- ухудшение качества воды в результате буровых работ, оказывающее воздействие на кормление.

Остаточные воздействия

Буксировка и работа платформы намечена на летний период, совпадающий с летним периодом миграции морских и водоплавающих птиц. Так как буксировка будет проводиться на малой скорости и, по крайней мере, в нескольких километрах от берега, то не предвидится никакого воздействия на птиц, на охраняемые территории и известные районы гнездования.

Возможные изменения качества воды считаются несущественными, и никакие вторичные воздействия на морских птиц не предполагаются.

Большинство чувствительных к воздействию видов птиц на северо-западе полуострова Ямал являются береговыми, и их кормление в морских и более глубоких водах в районе буровой платформы маловероятно. Маршруты миграции всех видов приурочены к суше или прибрежной зоне.

Риск ранения, гибели или беспокойства в результате полетов вертолетов и другой деятельности на платформах очень низок, и воздействия считаются незначительными.

В целом, влияние на популяции морских и водоплавающих птиц будет незначительным.

4.7. Оценка воздействия на социально-экономические условия

4.7.1. Современные социально-экономические условия и демография

В силу удаленности района проведения работ от береговой территории и населенных мест, постановка и эксплуатации ППБУ для разведочного бурения на стадии геологоразведочных работ не окажет прямого воздействия на социальную среду.

Архангельская область расположена на Севере Европейской части России. Ее побережье на протяжении 3 тыс. км омывают холодные воды трех арктических морей: Белого, Баренцева и Карского.

Площадь территории – 589 913 кв. км. Численность населения Архангельской области – 1 082 622 человека (на 01.01.2021, без НАО), городское население составляет 79 %.

В состав области территориально входит Ненецкий автономный округ, а также острова Новая Земля и Земля Франца-Иосифа.

Национальный состав населения Архангельской области сравнительно однороден. На долю русских приходится 95,6%, украинцев 1,4%, белорусов 0,5%, ненцев 0,7%, коми 0,4%, других национальностей 1,4% (татары, чуваша, мордва и другие).

Плотность населения 2,2 человека на 1 км². В городах проживает 78 %, в сельской местности 22 % населения.

Архангельская область – это край лесной индустрии, рыбной промышленности, современного судостроения и российской космонавтики.

На территории области зарегистрировано более 24 тысяч предприятий и организаций всех форм собственности и хозяйствования.

Архангельская область располагает значительными лесными ресурсами. Площадь, покрытая лесом, составляет 22,3 млн. га. Общий запас древесины составляет более 2500 млн. человек. Область богата полезными ископаемыми. Усилиями геологоразведчиков создана мощная сырьевая база для развития добычи и переработки нефти и газа, бокситов. В Архангельской области открыта единственная в Европе алмазоносная провинция. Главные промышленные центры региона: Архангельск, Котлас, Северодвинск, Новодвинск, Коржма, Вельск. Наиболее развитые отрасли промышленности – лесная, деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность. Машиностроительная отрасль (вторая по величине, после лесной).

Экономическое развитие по наиболее традиционным отраслям в области базируется на предприятиях лесопромышленного комплекса, строительной индустрии и развитой

инфраструктуре торговых портов, включая Архангельский морской порт, являющийся северными воротами России обеспечивающий существенную часть грузоперевозок в данном регионе.

Сельским хозяйством Архангельской области занимается свыше 40 сельскохозяйственных организаций, 83 крестьянских фермерских хозяйства и 130 тысяч личных подсобных хозяйств. Средняя численность работающих в отрасли составляет 2,3 тысячи человек.

Приоритетной отраслью АПК определено молочное животноводство, параллельно которому развиваются и другие направления сельского хозяйства, в первую очередь растениеводство — как база для производства сочных и грубых кормов собственного производства. Имеется товарное и семенное картофелеводство.

На сегодняшний день рыбная отрасль играет одну из ключевых ролей в экономике Архангельской области.

Океанический судовой промысел осуществляют 16 предприятий региона, 11 из которых осваивают квоты на добычу трески и пикши. При осуществлении судового промысла задействовано 17 рыболовных судов, находящиеся на балансе предприятий Архангельской области.

На Архангельскую область приходится более 20% общего объема уловов рыбы Северного бассейна и 3% к общероссийскому показателю. Районы промысла: внутренние морские воды, территориальное море, континентальный шельф, исключительная экономическая зона Российской Федерации (Баренцево море, Норвежское море, рыболовные зоны Фарерских островов, Гренландии и др.). Основные объекты морского промысла: треска, пикша, скумбрия, палтус, камбалы, окуни, путассу. Квоты на добычу водных биоресурсов осваиваются ежегодно полностью. Объем добычи в 2020 г. составил 84 тысячи тонн.

Рыболовство во внутренних водоёмах. Основные объекты промысла в Белом море: сельдь беломорская, корюшка, навага, камбалы, горбуша, лосось атлантический (семга), морские водоросли. Объем добычи в 2020 г. составил: 1397 тонн водных биоресурсов, в том числе морских водорослей 1259 тонн.

Основные объекты промысла в реках и озерах: лещ, щука, язь, судак, налим, окунь и иные виды водных биологических ресурсов. Объем добычи в 2020 г. составил 138 тонн.

4.7.2. Подходы и методология

Проект бурения реализуется в один навигационный сезон и включает мобилизацию ППБУ и строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади. Буровые работы сопровождаются кратковременным использованием участков акватории, которое не препятствует существующим видам хозяйственной деятельности населения, не связанным с добычей нефти и природного газа.

Из-за удаленности района работ от побережья, прямое воздействие на социально-экономическую обстановку близлежащего района ожидается незначительным. В связи с этим, оценка социально-экономического воздействия ограничивается только рассмотрением воздействия бурения на население, экономические условия, а также на социальную среду и условия проживания.

Для оценки социально-экономического воздействия использованы методы, аналогичные тем, которые применяются в анализе природных компонентов: экспертные оценки, учет имеющихся прецедентов, использование различных моделей. В то же время реальная изменчивость в социальной среде существенно выше, а частота проявлений и значимость воздействий сильно зависят от отношения той части общественности, чьи интересы были затронуты.

Основными параметрами, определяющими воздействие Проекта на социальную среду, являются базовые механизмы экономических и социальных «потребностей»:

- капитальные вложения, стимулирующие экономическую деятельность и доходы населения;
- возможность создания рабочих мест, воздействующая на демографические тенденции (особенно миграцию) и расселение людей.

Социально-экономическое воздействие может быть и положительным, и отрицательным. Иногда один и тот же эффект представляет собой баланс обеих тенденций, или может меняться в зависимости от восприятия заинтересованной стороны. Меры по ослаблению последствий должны быть направлены на достижение разумного баланса между повышением выгоды и негативными воздействиями.

4.7.3. Источники воздействия на социально-экономические условия

Основными источниками, определяющими воздействие проектируемой деятельности на социальную среду, являются базовые механизмы экономических и социальных потребностей:

- капитальные вложения, стимулирующие экономическую деятельность и доходы населения;
- возможность создания рабочих мест;
- расширение налоговой базы территории реализации проекта и, как следствие, появление дополнительных возможностей для финансирования социальных и экономических проектов.

4.7.4. Оценка воздействия на экономику Ямальского района

Материальные ресурсы Ямалского района достаточно ограничены, в связи с чем, основные расходные материалы для буровых работ будут доставляться из других районов Российской Федерации и из-за рубежа. В то же время в период выполнения буровых работ мелкие производители и поставщики будут испытывать увеличение потребностей в своей продукции. Прежде всего, это поставка продуктов питания для экипажей ППБУ и судов обеспечения.

Специализированные компании ЯНАО, к сожалению, не имеют возможностей предоставить соответствующую установку для выполнения буровых работ. Поэтому будет использована полупогружная буровая установка, принадлежащая сторонней компании. В то же время, для всех сопутствующих работ будут активно использованы услуги местных компаний. Особенно значимыми при этом являются услуги по перевозке грузов и персонала для буровых работ, буксировке ППБУ, разработке проектной документации на бурение.

Доставка рабочих и оборудования на буровую будет производиться морским транспортом. Для этих целей предполагается заключение договоров на услуги по доставке грузов и персонала на ППБУ. Увеличение бюджетных поступлений позволит направить часть средств на развитие транспортной инфраструктуры, что приведет к росту как грузовых, так и пассажирских перевозок.

Воздействие на рыболовный промысел может выражаться в помутнении воды, временном появлении преград на путях миграции и временных ограничений в проходе рыболовецких судов, а также создании вокруг платформы зоны безопасности ограниченного размера. Значительные долговременные воздействия исключаются. На акватории Карского моря, где располагается поисково-оценочная скважина рыболовный промысел не ведется.

Учитывая наличие пригодных альтернативных районов рыболовства и относительную кратковременность периода строительства скважины, влияние на промысловое рыболовство будет незначительным.

Несмотря на небольшие масштабы данного проекта, он принесет определенную пользу экономике ЯНАО в целом.

4.7.5. Оценка воздействия на бюджет

В процессе реализации проекта ожидаются дополнительные поступления в бюджеты всех административных уровней. Прежде всего, увеличатся налоговые, страховые и прочие платежи от предприятий и населения, участвующих в реализации проекта. Дополнительно будут производиться платежи за пользование недрами, компенсационные выплаты за загрязнение окружающей среды.

4.7.6. Оценка воздействия на коренные малочисленные народы Севера

Для родовых общин, семей, отдельных представителей коренных жителей одним из наиболее важных объектов промысла является лов рыбы и других объектов рыбного промысла в реках и морских акваториях, прилегающих к побережью п-ова Ямал.

Преимущественно малочисленные народы Севера заняты в традиционных отраслях хозяйствования – рыболовстве, народно-художественных промыслах, охоте на морского и пушного зверя. Для развития этих отраслей за коренными народами Севера закреплены охотничьи угодья, рыболовецкие участки.

В районах проживания малочисленных народов Севера определены границы территорий традиционного природопользования (ТТП). Для обеспечения социальной защиты, поддержки трудовой и предпринимательской инициативы, предупреждения массовой безработицы среди народов Севера определены меры в областных программах.

Проектом не будут затронуты места традиционного обитания и традиционного природопользования коренных малочисленных народов Севера.

В целом, оценивая воздействие проекта на социально-экономические условия Ямальского района ЯНАО, следует отметить, что оно будет, несомненно, положительным. Проект принесет экономическую выгоду населению и экономике региона.

4.8. Возможные трансграничные эффекты

4.8.1. Требования к анализу трансграничных воздействий в соответствии с Российскими нормативными документами и международными конвенциями

Анализ трансграничных воздействий выполняется в соответствии с Российскими требованиями к ОВОС (Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 01.12.2020 № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду») и с принятым в международной практике порядком, который регламентируется конвенциями:

- «Об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте» от 25.02.1991;
- «О трансграничном воздействии промышленных аварий» от 17.03.1992;
- «О трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния» от 13.11.1979, а также другими конвенциями и рекомендациями международных финансовых организаций.

В соответствии с указанными документами дается следующее определение (Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 01.12.2020 № 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду»): «Воздействие трансграничное – воздействие, оказываемое объектами хозяйственной и иной деятельности одного государства (региона, области) на экологическое состояние территории другого государства (региона, области)».

Ниже проведен анализ возможных трансграничных воздействий при реализации проекта. Рассматриваются следующие природные процессы:

- перенос загрязняющих веществ воздушными потоками на большие расстояния, при этом рассматривается вынос из зоны реализации проекта загрязняющих веществ в штатном режиме работ и в случаях возможных аварий;
- перенос загрязняющих веществ морскими течениями – рассматривается возможный вынос загрязняющих веществ из зоны реализации проекта для штатных и возможных аварийных ситуаций;
- в связи с тем, что в последнее время особое внимание уделяется проблеме изменения климата и в частности парниковому эффекту, специально рассматривается влияние выбросов CO₂ на окружающую среду при реализации проекта.

Результатом оценки трансграничных воздействий является анализ трансграничных потоков и зон влияния для основных видов воздействий, результаты оценки пространственных и временных масштабов для трансграничных воздействий, возможных последствий трансграничных

воздействий, а также переноса воздействий от окружающих объектов на компоненты среды в зоне реализации проекта. Ниже приводится краткий анализ возможных трансграничных эффектов.

4.8.2. Перенос атмосферными процессами

Данный объект является типовым, выполняется по Российским и мировым стандартам и не относится к производственным объектам, оказывающим длительное воздействие в больших пространственных масштабах на атмосферный воздух. Основные выбросы загрязняющих веществ в период реализации проекта локализованы на точке бурения и вблизи нее.

Общее воздействие непродолжительное и не превышает 89,0 дней, а максимальное воздействие при горении факела не превышает нескольких часов в год.

Таким образом, при соблюдении проектной технологии, трансграничного атмосферного воздействия при реализации проекта нет.

4.8.3. Перенос морскими течениями

Рассматривается три типа загрязняющих веществ, для которых параметры переноса, рассеивания и осаждения в морской среде имеют свою специфику.

Потенциально возможные аварийные разливы нефтепродуктов, при которых происходит образование поверхностных пленок, которые могут переноситься под действием ветра и течений на большие расстояния. Механизм их поведения включает три фазы растекания и дальнейшую трансформацию под действием внешних факторов.

4.8.4. Возможные кумулятивные воздействия

Под кумулятивными воздействиями и связанными с ними последствиями понимают экологические или социальные нарушения, вызванные сочетанием различных видов деятельности в каком-либо регионе. При этом возможны как воздействия, возникающие в рамках настоящего проекта, так и последствия любой иной плановой или фактической деятельности в регионе.

Существуют регионы, где добычей углеводородов занимаются в течение длительного времени (до 30 лет и более), где имеются сотни платформ, пробурены десятки тысяч скважин и проложены тысячи миль береговых и морских трубопроводов. На основании известных научных данных, данных прямых наблюдений и официальных статистических данных можно сделать следующие основные выводы:

- большинство операций на морском нефтегазовом комплексе носят локальный характер и очень слабо затрагивают лишь небольшие участки морского дна, составляющие в сумме до 1-2 %, или меньше, площади района производства работ (Северное море, шельф Аляски и т.д.);
- даже там, где воздействия значительны, например, в зоне крупных сбросов, затрагивается лишь незначительная часть популяций морских видов, что на несколько порядков меньше, чем естественная смертность, и может быть быстро компенсировано благодаря высокой плодовитости и другим механизмам, регулирующим размер популяций;
- на морские производственные площадки приходится всего несколько процентов от всего объема разливов флюидов в океане по сравнению с другими источниками загрязнения;
- отрицательное фактическое воздействие морского нефтегазодобывающего комплекса на рыболовство заключается не столько в загрязнении, сколько в размещении (и, следовательно, сокращении) районов промысла и создании физических препятствий для тралового лова вследствие строительства скважин, подводных трубопроводов и осуществление иных видов деятельности, связанных с добычей газоконденсата и нефти на шельфе.

Воздействия в ходе реализации настоящего проекта локализованы, и не имеют тенденции суммироваться.

Реализация настоящего проекта приходится на морской район, где иная промышленная деятельность отсутствует. Пространственный масштаб большинства воздействий на окружающую

среду при нормальном режиме работы ограничивается местным уровнем. В этих условиях можно сделать вывод, что возможность кумулятивных воздействий отсутствует.

Суммация воздействия на окружающую среду в результате реализации настоящего проекта и иной запланированной деятельности в рассматриваемом районе представляется маловероятной, поскольку большая часть воздействий на окружающую среду происходит на местном уровне, а локальные участки этих воздействий не перекрываются. Этот вывод согласуется с накопленным многолетним опытом научных исследований и результатов ОВОС, касающихся добычи нефти и газа на шельфе разных стран и регионов, а также с результатами ОВОС аналогичных проектов на российском полярном шельфе.

4.8.5. Прогноз изменения состояния окружающей среды под воздействием проектируемого объекта

Составление матрицы воздействия проводится на основе оценок воздействия на окружающую среду. Так при определении возможных масштабов воздействия определялись «пространственный» и «временной» масштабы воздействия. Учитывая, что частота возникновения воздействия для всех видов является «однократным» (максимально 2 – 3 раза за сезон работ, равный 3 – 4 месяцам), данный критерий в таблицу 4.47 не заносился. Ранжирование воздействия проводилось экспертным методом.

Проведенные оценки воздействия показали, что пространственный масштаб колеблется от «точечного» до «субрегионального», временной - от «краткосрочного» до «среднесрочного», а общий уровень воздействия на биологическую, физическую и социальную среду - от «незначительного» до «слабого».

Таблица 4.47 – Матрица ожидаемых воздействий и мер по их смягчению

Источник воздействия (продолжительность)	Меры по контролю или смягчения воздействия (возможные дополнительные меры и действия по снижению воздействия)	Масштабы воздействия (возможные последствия)
1	2	3
<i>Мобилизация буровой (Буксировка на точку)</i>		
Создание помех другим пользователям моря	Оповещение относительно маршрута и графика буксировки с целью снижения помех для других пользователей на море. Согласование маршрута буксировки; согласование ширины трассы буксировки, периода и продолжительность буксировки; определение промысловой и судоходной активности вдоль маршрута буксировки; определение места демобилизации судов после окончания буксировки. На буровой установке имеются навигационные огни, отвечающие международным требованиям	СУБРЕГИОНАЛЬНОЕ КРАТКОСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Кратковременность периода буксировки, использование имеющихся судоходных маршрутов и низкий уровень промысловой и судоходной активности вдоль маршрута буксировки не создаст серьезных помех другим пользователям моря
Помехи для миграции, размножения и питания морских млекопитающих	Выбор оптимального маршрута. Контроль движения судов и рыболовной деятельности по маршруту движения. Сбор и учет сведений об активности и жизнедеятельности морских млекопитающих в районе маршрута буксировки	МЕСТНОЕ КРАТКОСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Низкий уровень воздействия за счет кратковременности воздействия и удаления района работ от основных путей миграции млекопитающих
<i>Мобилизация буровой (Позиционирование буровой установки, спуск и крепление якорей)</i>		
Кратковременное использование морского дна, связанное с размещением якорей, отчуждение площади морского дна под опоры ППБУ	Сбор и учет сведений об активности и жизнедеятельности морских млекопитающих в районе работ. Сбор и обработка данных для анализа оптимальной постановки якорей; установка якорей в зоне безопасности платформы; уточнение режима течений в районе работ, характера поверхностных осадков и осадочной нагрузки; подбор судов с необходимыми техническими характеристиками, участвующих в размещении якорей; определение места демобилизации судов после окончания работ	МЕСТНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Физическое нарушение придонных сообществ на локализованном участке морского дна. Вероятность быстрого повторного заселения поврежденных участков за счет механизмов естественного пополнения популяций. Локализованное, кратковременное повышение отторжение площади морского дна, оказывающее

Источник воздействия (продолжительность)	Меры по контролю или смягчения воздействия (возможные дополнительные меры и действия по снижению воздействия)	Масштабы воздействия (возможные последствия)
1	2	3
		влияние на виды бентоса
Забор морской воды для балласта с целью достижения рабочей осадки буровой	Балластная вода хранится в емкостях, отделенных от емкостей для химикатов и трюма. На всех водозаборах установлены рыбозащитные сетки. (Сбор и учет сведений о морских сообществах)	ТОЧЕЧНОЕ КРАТКОСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Забор воды производится за короткий промежуток времени. Предотвращается захват морских организмов размером более 5 мм
<i>Демобилизация буровой установки (Удаление якорей, бугв и т.д.)</i>		
Взаимодействие с другими водопользователями	Оповещение и консультации с соответствующими органами в отношении местоположения буровой установки и графика ведения работ. На буровой установке имеются навигационные огни, отвечающие международным требованиям. (Согласование и оповещение водопользователей о размере зоны безопасности вокруг платформы; определение промысловой и судоходной активности в районе работ)	МЕСТНОЕ КРАТКОСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Низкий уровень промысловой и судоходной активности вблизи точки бурения не создаст серьезных помех другим пользователям моря
Помехи для миграции, размножения и питания морских млекопитающих	Контроль движения судов и рыболовной деятельности вокруг буровой. Сбор и учет сведений об активности и жизнедеятельности морских млекопитающих в районе работ	МЕСТНОЕ КРАТКОСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Низкий уровень воздействия за счет кратковременности воздействия и удаления района работ от основных путей миграции млекопитающих
<i>Физическое присутствие буровой установки и судов обеспечения в районе буровых работ</i>		
Помехи другим водопользователям	На буровой установке имеются навигационные огни, отвечающие международным требованиям. Зона отчуждения вокруг буровой установки, будет занимать площадь радиусом примерно 0.5 км, в которую будет запрещен заход судам, за исключением приданных судов обеспечения. Согласование и оповещение водопользователей о размере зоны безопасности вокруг платформы, сроках проведения работ; определение промысловой и судоходной активности в районе работ	МЕСТНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Буровая установка будет находиться на месте только в течение ограниченного периода времени - один сезон. Относительно низкий уровень рыболовной и судоходной активности вблизи точки бурения не создаст серьезных помех другим пользователям моря. Через данный участок не проходит морских путей чартерных судов
Забор морской воды для балласта с целью достижения рабочей осадки буровой	Балластная вода хранится в емкостях, отделенных от емкостей для химикатов и трюма. На всех водозаборах установлены рыбозащитные сетки. (Сбор и учет сведений о морских сообществах)	ТОЧЕЧНОЕ КРАТКОСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Забор воды производится за короткий промежуток времени. Предотвращается захват морских организмов размером более 5 мм
<i>Демобилизация буровой установки (Удаление якорей, бугв и т.д.)</i>		
Взаимодействие с другими водопользователями	Оповещение и консультации с соответствующими органами в отношении местоположения буровой установки и графика ведения работ. На буровой установке имеются навигационные огни, отвечающие международным требованиям. (Согласование и оповещение водопользователей о размере зоны безопасности вокруг платформы; определение промысловой и судоходной активности в районе работ)	МЕСТНОЕ КРАТКОСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Низкий уровень промысловой и судоходной активности вблизи точки бурения не создаст серьезных помех другим пользователям моря
Помехи для миграции, размножения и питания морских млекопитающих	Контроль движения судов и рыболовной деятельности вокруг буровой. Сбор и учет сведений об активности и жизнедеятельности морских млекопитающих в районе работ	МЕСТНОЕ КРАТКОСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Низкий уровень воздействия за счет кратковременности воздействия и удаления района работ от основных путей

Источник воздействия (продолжительность)	Меры по контролю или смягчения воздействия (возможные дополнительные меры и действия по снижению воздействия)	Масштабы воздействия (возможные последствия)
1	2	3
		миграции млекопитающих
<i>Физическое присутствие буровой установки и судов обеспечения в районе буровых работ</i>		
Помехи другим водопользователям	На буровой установке имеются навигационные огни, отвечающие международным требованиям. Зона отчуждения вокруг буровой установки, будет занимать площадь радиусом примерно 0.5 км, в которую будет запрещен заход судам, за исключением прианных судов обеспечения. Согласование и оповещение водопользователей о размере зоны безопасности вокруг платформы, сроках проведения работ; определение промысловой и судоходной активности в районе работ	МЕСТНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Буровая установка будет находиться на месте только в течение ограниченного периода времени - один сезон. Относительно низкий уровень рыболовной и судоходной активности вблизи точки бурения не создаст серьезных помех другим пользователям моря. Через данный участок не проходят морских путей чартерных судов
<i>Обращение с отходами бурения на борту платформы</i>		
Приготовление и использование буровых растворов	Использование низкотоксичного бурового раствора. Используются составы, содержащие химикаты с низкой токсичностью для окружающей среды, высокой степенью биоразложения и низким потенциалом бионакопления, одобренные для использования в России. Использование оборудования для очистки бурового раствора для снижения объемов приготовления растворов. Периодические проверки систем приготовления и очистки буровых растворов. Использование герметичных контейнеров для сбора и хранения бурового раствора и породы. Соблюдение условий сбора и хранения буровых отходов	ТОЧЕЧНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Системы очистки бурового раствора позволяют вернуть в технологический процесс до 65-70% бурового раствора. Обезвреживание буровых отходов при бурении скважины методом сбора в специальные контейнеры и вывозом их на берег для обезвреживания, без воздействия на морскую среду дна моря
<i>Обращение с отходами бурения при транспортировке судами на берег</i>		
Транспортировка буровых отходов судами	Использование герметичных контейнеров для транспортировки буровых отходов. Перевозка ограниченного количества контейнеров за один рейс. Проведение операций погрузки и разгрузки контейнеров в период благоприятных погодных условий. Согласование ограничений, налагаемых лицензией на водопользование. Согласование условий транспортировки буровых отходов. Согласование и оповещение о маршруте и графике движения судов с контейнерами с целью снижения помех и аварийных ситуаций для других пользователей на море. Определение промысловой и судоходной активности вдоль трассы движения судов; определение места демобилизации судов после окончания работ. Суды имеют навигационные огни, отвечающие международным требованиям	МЕСТНОЕ/СУБРЕГИОНАЛЬНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Использование имеющихся судоходных маршрутов и низкий уровень промысловой и судоходной активности вдоль маршрута транспортировки контейнеров не создаст серьезных помех другим пользователям моря. Использование специальных контейнеров и средств надежного их крепления исключает падение за борт контейнеров и попадание буровых отходов в водную толщу
<i>Испытание скважины</i>		
Возможные разливы нефти	Использование при испытании скважины специальных мер, обеспечивающих безаварийность его проведения. Согласование периода и продолжительности проведения работ, с обоснованием количества горизонтов, подлежащих испытанию и продолжительность каждого испытания. Согласование программы испытания с обоснованием минимально необходимых периодов стояния на притоке для получения информации о пласте. Использование сепаратора, позволяющего регулировать скорость потока и разделять газ и воду. Измерения расхода при сжигании газовой	МЕСТНОЕ/СУБРЕГИОНАЛЬНОЕ КРАТКО/СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ/СЛАБОЕ Дежурство специального судна на протяжении всего периода работ позволит оперативно реагировать на возможные разливы нефти, в случае возникновения аварийной ситуации нефтяное пятно будет локализовано и собрано в соответствии с планом ЛРН

Источник воздействия (продолжительность)	Меры по контролю или смягчения воздействия (возможные дополнительные меры и действия по снижению воздействия)	Масштабы воздействия (возможные последствия)
1	2	3
	смеси. В случае разлива нефтяного флюида вводится в действие План ЛРН, предусмотрено дежурство специального оснащенного судна в рамках ЛРН. Проведение наблюдений за поверхностью воды с документальной фиксацией данных о появлении нефтяной пленки	
<i>Испытание на продуктивность - сжигание газа и г/конденсата на факельной установке</i>		
Выброс ЗВ Выбросы твердых частиц и несгоревших углеводородов	Согласование периода и продолжительности проведения работ, предполагаемого объема сжигания углеводородов, с обоснованием использования факельной установки. Использование горелки с высокой эффективностью сгорания нефтепродуктов. Проведение наблюдений в течение всего периода сжигания нефтепродуктов за поверхностью воды с документальной фиксацией данных о появлении нефтяной пленки. В случае попадания в водоем нефти вводится в действие План ЛРН, предусмотрено дежурство специального оснащенного судна в рамках ЛРН. Моделирование рассеивания загрязняющих веществ и выпадения несгоревших углеводородов	МЕСТНОЕ/СУБРЕГИОНАЛЬНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ/СЛАБОЕ Дежурство специального судна на протяжении всего периода работ позволит оперативно реагировать на возможные разливы нефтепродуктов, в случае возникновения аварийной ситуации нефтяное пятно будет локализовано и собрано в соответствии с планом ЛРН. Использование современной факельной установки и ограниченный период испытания позволит сократить до минимума поступление загрязняющих веществ в морскую и воздушную среду
<i>Выбросы в атмосферу</i>		
Выбросы выхлопных газов, связанные с потреблением топлива буровой установкой в течение всего срока выполнения программы	Эксплуатация генераторов в соответствии с инструкцией изготовителя. Прогнозное моделирование рассеивания загрязняющих веществ. Согласование объемов и типа потребляемого топлива	МЕСТНОЕ/СУБРЕГИОНАЛЬНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ/СЛАБОЕ Использование современного оборудования и регулирования графика работы и числа одновременно используемого оборудования позволит сократить до минимума поступление загрязняющих веществ в воздушную среду
Выбросы выхлопных газов, связанные с работой судов обеспечения и вертолетами в течение всего срока выполнения программы	Согласование периода и продолжительности проведения работ, оптимизация графика использования судов обеспечения и вертолетов. Прогнозное моделирование рассеивания загрязняющих веществ. Согласование объемов и типа потребляемого топлива	МЕСТНОЕ/СУБРЕГИОНАЛЬНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ/СЛАБОЕ Использование современных транспортных средств, оптимизированный график работы и число одновременно используемых средств позволит сократить до минимума поступление загрязняющих веществ в воздушную среду
<i>Удаление сточных вод</i>		
Воды с открытых дренажных систем	Все отсеки на борту классифицируются в соответствии с возможным статусом загрязнения стоков. Расположение дренажных лотков на всем пространстве на борту буровой установки позволяет в случае необходимости собирать дренажные стоки вместо их сброса через открытую дренажную систему	ТОЧЕЧНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Открытые дренажные системы отделены от опасной зоны, чем исключается перекрестное загрязнение стоков. Стоки с дренажа направляются на соответствующие очистные сооружения, в случае несоответствия стоков нормативным требованиям, сброс стоков прекращается, и они направляются в накопительные емкости
Воды из системы трюмной емкости (нефтесодержащие)	Все емкости для хранения и машинные отсеки снабжены поддонами и подключены к трюмной емкости нефтесодержащих вод. В нормальном режиме работ исключен сброс нефтесодержащих стоков в водный объект	ТОЧЕЧНОЕ КРАТКОСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Воздействие на водную среду в нормальном режиме работ отсутствует

Источник воздействия (продолжительность)	Меры по контролю или смягчения воздействия (возможные дополнительные меры и действия по снижению воздействия)	Масштабы воздействия (возможные последствия)
1	2	3
Хозяйственно-фекальные и хозяйственно-бытовые стоки	Использование очистных установок в соответствии с классификацией стоков. В нормальном режиме работ исключен сброс хозяйственно-бытовых сточных вод в водный объект	ТОЧЕЧНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ За счет использования очистных установок уровень воздействия на водную среду минимален
Воды, используемые для охлаждения оборудования	Воды на охлаждение оборудования циркулируют по изолированному от загрязнителей контуру.	ТОЧЕЧНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Возможно только незначительное температурное воздействие вследствие нагрева воды от теплоотводящих рубашек.
Стоки из блока опреснения	Система опреснения изолирована от возможных загрязнителей и используется только в аварийных случаях	ТОЧЕЧНОЕ КРАТКОСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ Воздействие минимально, так как отводимая вода не имеет посторонних химических веществ, кроме как содержащихся в воде водоема
<i>Обращение с отходами на борту платформы</i>		
Отходы, предназначенные для обезвреживания, утилизации, обработке или размещения на берегу	Снижение объемов образующихся отходов за счет экономного использования материалов. Оптимизация повторного использования и переработки. Процедуры классификации, разделения, хранения и транспортирования отходов в морских условиях. Согласование плана сбора отходов, сбор и учет сведений об имеющихся объектах по обращению с отходами, инвентаризации образующихся отходов по типам и объему	ТОЧЕЧНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ В безаварийном режиме работ воздействие на окружающую среду в районе точки бурения минимально. Собранные отходы в специальных контейнерах вывозятся на берег для дальнейших операций
<i>Обращение с химикатами на борту платформы</i>		
Использование и обращение с химикатами	Все химикаты разделяются и хранятся в соответствии с инструкциями изготовителей. Имеются гигиенические сертификаты и свидетельства о государственной регистрации на все используемые на борту химикаты. Контейнеры для химикатов размещаются на специальных отбортованных участках для локализации утечек и разливов во время хранения и операций по перемещению. Утечки и разливы химикатов направляются в системы дренажа опасных зон. На борту хранится минимальный объем химикатов. Согласование плана по обращению с химическими веществами и реагированию на разливы химикатов, сбор и учет сведений об имеющихся объектах по обезвреживанию химикатов, инвентаризации образующихся отходов с содержанием химикатов по типам и объему	ТОЧЕЧНОЕ КРАТКО/СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ В безаварийном режиме работ воздействие на окружающую среду в районе точки бурения минимально
<i>Шум и вибрация</i>		
Выхлопные системы двигателей и генераторов электроэнергии	Оптимальное расположение систем с использованием звуко- и виброизоляторов	МЕСТНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ В безаварийном режиме работ воздействие на окружающую среду минимально. Низкий уровень воздействия за счет удаления района работ от основных путей миграции млекопитающих
Вращающееся буровое	Оптимизация программы бурения. Использование виброизоляторов	МЕСТНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ

Источник воздействия (продолжительность)	Меры по контролю или смягчения воздействия (возможные дополнительные меры и действия по снижению воздействия)	Масштабы воздействия (возможные последствия)
1	2	3
оборудование		СЛАБОЕ В безаварийном режиме работ воздействие на окружающую среду минимально. Низкий уровень воздействия за счет удаления района работ от основных путей миграции млекопитающих
Работа судов обеспечения и вертолетов	Оптимизация режима использования судов снабжения и вертолетов. Согласование графика работ средств обеспечения	МЕСТНОЕ/СУБРЕГИОНАЛЬНОЕ СРЕДНЕСРОЧНОЕ НЕЗНАЧИТЕЛЬНОЕ В безаварийном режиме работ воздействие на окружающую среду минимально. Низкий уровень воздействия за счет удаления района работ от основных путей миграции млекопитающих
Работа факельной установки	Период сжигания на факеле при опробовании скважины будет минимальным	МЕСТНОЕ КРАТКОСРОЧНОЕ СЛАБОЕ В безаварийном режиме работ воздействие на окружающую среду минимально. Низкий уровень воздействия за счет удаления района работ от основных путей миграции млекопитающих

4.9. Оценка воздействия на окружающую среду при аварийных ситуациях

4.9.1. Анализ экологического риска возникновения аварийных ситуаций

Анализ экологического риска – процесс идентификации опасностей и оценка риска для окружающей среды, который проводится поэтапно:

- идентификация опасностей в плане отрицательного потенциального воздействия на окружающую среду;
- оценка риска с определением частоты возникновения аварий и оценкой потенциального воздействия на окружающую природную среду;
- разработка мероприятий по предупреждению и снижению риска экологических аварий.

В процессе анализа под риском понималась частота реализации опасностей определенного класса. Риск определялся как частота (размерность – обратное время) или вероятность возникновения одного события при наступлении другого события. Риск аварии - мера опасности, характеризующая возможность возникновения аварии на опасном производственном объекте и тяжесть ее последствий

В качестве классификационного признака опасности выбирается экологическая составляющая риска, т.е. связанная с возможными воздействиями на компоненты окружающей среды. При этом оценка риска ограничена прямыми физико-химическими воздействиями на абиотические компоненты окружающей природной среды (водные объекты, атмосферный воздух и почвы).

В первом случае, воздействия на окружающую среду рассмотрены с точки зрения аварийных и поставарийных нагрузок, возникающих при сбросах и выбросах загрязняющих веществ, в том числе сопровождаемых пожаром (взрывом). Уровень воздействия определяется в натуральных показателях (например, количество нефти, поступившей в окружающую среду при аварии). Предполагается, что при химическом загрязнении воздействие на живые природные объекты происходит через изменения состояния абиотических компонентов.

Воздействия на окружающую среду рассмотрены с точки зрения аварийных и поставарийных нагрузок, возникающих при сбросах и выбросах загрязняющих веществ, в том числе сопровождаемых пожаром (взрывом). Уровень воздействия определяется в натуральных показателях (например, количество нефти или газоконденсата, поступившей в окружающую среду при аварии). Предполагается, что при химическом загрязнении воздействие на живые природные объекты происходит через изменения состояния абиотических компонентов.

В таблице 4.48 приведены сведения об авариях, имевших место на аналогичных объектах.

Таблица 4.48 – Перечень аварий, имевших место на аналогичных объектах

Дата и место	Вид аварии	Описание аварии и основные причины /источник информации/	Масштабы развития аварии, зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
1	2	3	4	5
14.10.77 Северное море	Неконтролируемый выброс газа	При бурении разведочной скважины с самоподъемной буровой платформы «Maersk Explorer» произошел выброс газа из разведочной скважины с последующим воспламенением (через 90 мин.) и горением.	Газ горел 12 часов и погас сам собой. Утечка прекратилась через 10 дней.	Пострадавших нет. Ущерб незначителен.
10.05.79 Мексиканский залив	Разрушение БУ	Потеря стабильности и наклонение платформы «Рейнджер».	-	Погибло 8 чел. Ущерб до 2 млн. долларов США.

Дата и место	Вид аварии	Описание аварии и основные причины /источник информации/	Масштабы развития аварии, зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
1	2	3	4	5
30.08.80 северное побережье Мексиканского залива	Неконтролируемый выброс газа	На разведочной БУ «Оушен Кинг» произошел неконтролируемый выброс газа.	Последствием развития аварии явились взрыв и пожар.	Погибло 5 чел. Ущерб до 2 млн. долларов США.
02.10.80 Красное море	Неконтролируемый выброс нефти	Во время бурения на ПБК «Рон Таппмейер» произошел неконтролируемый нефтяной выброс с последующим взрывом.	Выброс в море нефти (~150000 т) и мешков с сыпучими химическими реагентами.	Погибло 19 чел. Экологический ущерб до 800 тыс.\$ США.
27.03.83 Северное море	Разрушение БУ, пожар, взрыв	В штормовых условиях произошло разрушение опор полупогружной БУ «Александр Киелланд» с последующим взрывом и пожаром. Причины гибели персонала – повреждение спасательных средств.	-	Погибло 123 чел. Ущерб – стоимость ПБУ
14.09.84 Мексиканский залив	Неконтролируемый выброс газа и нефти	На полупогружной БУ «Запата Лексингтон» произошел неконтролируемый газонефтяной выброс.	Последствием развития аварии явились взрыв и пожар.	Погибло 4 чел.
22.12.87 Мексиканский залив	Разрушение БУ	Падение вертолета на платформу «Пенрод-83»	В результате падения вертолета возник пожар.	Погибло 15 чел. Ущерб до 800 тыс. долларов США.
06.07.88 Северное море	Взрыв, пожар, разрушение БУ	При эксплуатации газового месторождения на производственной палубе платформы «Piper Alpha» произошел взрыв, возник пожар и огненный шар. В течение последующего часа следовала серия малых и сильных взрывов. В результате взрывов и пожара конструкция платформы разрушилась.	Поражение персонала ударной волной, тепловым воздействием, удушение дымом, осколками от взрыва (разлетались до 800 м).	Погибло 164 чел. персонала. Ущерб – стоимость БУ
28.04.89 побережье Нигерии	Неконтролируемый выброс газа и нефти	На плавучей БУ «Аль Баз» произошел неконтролируемый газонефтяной выброс.	Последствием развития аварии явился пожар.	Погибло 5 чел.
15.03.01 Атлантический океан, побережье Бразилии	Взрыв, разрушение БУ	В результате серии мощных взрывов произошло повреждение одного из понтонов основания нефтедобывающей платформы бразильской компании «Petrobras». Платформа, расположенная в 120 км от берега, получила крен и, несмотря на попытки её стабилизации, затонула через 5 дней.	В воде океана вместе с затонувшей платформой оказалось около 125 тыс. тонн нефти.	Погибло 10 чел.

Дата и место	Вид аварии	Описание аварии и основные причины /источник информации/	Масштабы развития аварии, зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
1	2	3	4	5
28.11.04 в Норвегии	Утечка газа	На платформе «Сноппе А» (Snoppe A) компании «Статойл» (Statoil) была обнаружена утечка газа. В связи с этим работа платформы была приостановлена, началась эвакуация персонала и спасательные операции. Через несколько часов после обнаружения утечки вертолетами на соседние платформы было вывезено 180 человек. Через 5 суток утечку газа удалось остановить.	-	Убыток от простоя «Сноппе А» составляет около 10 млн. долларов США в сутки
21.11.04 у берегов Канады	Разлив нефти	На добывающей плавучей платформе «ПетроКанада» вышла из строя система управления установкой сепарации нефти от пластовых вод. В течение примерно 4 часов недостаточно очищенные пластовые воды сбрасывались в океан. Моряки с танкера, принимавшего добытую нефть, почувствовали запах нефтепродуктов и объявили тревогу. Работа промысла была остановлена.	Площадь пятна разлившейся нефти достигла 57 кв. км. Объем утечки составил около 120 т.	-
5.11.04 около Карибских островов	Столкновение с судном, пожар на платформе	В условиях нормальной видимости и высоты волны не более 1 м сухогруз SGM Athina столкнулся с морской газодобывающей платформой компании EOG Resources. Платформа работала в автоматическом режиме без обслуживающего персонала. На платформе возник пожар. Через несколько часов к платформе подошли спасательные суда, которые начали аварийные работы.	-	-
27.07.05 Индийский океан	Столкновение с судном, пожар разрушение платформ-мы	Прибойная волна ударила в стоящее рядом с платформой вспомогательное судно, в результате чего оно врезалось в конструкции платформы, сооруженной 27 лет назад. Платформа загорелась.	С платформы спасено 336 чел. из 385 чел., находившихся на платформе	Погибло 49 чел
21.08.09 Тиморское море, Зап. Австралия	Выброс из скважины	Выброс из скважины на ППБУ West Atlas компании SeaDrill на скважине Н1 блок-кондуктора месторождения Монтара. Работы на скважине были начаты после ее технологической консервации на уровне колонны 13 3/8 “, выброс произошел после установки колонны 9 5/8 “. Для восстановления контроля скважины через 3 недели после аварии было начато бурение наклонно-направленной разгрузочной скважины. Пересечение аварийной скважины достигнуто с 5-й попытки на высоте примерно 100 м выше башмака колонны 9 5/8”. Аварийная скважина заглушена закачкой раствора плотностью 16 00 кг/м ³ через колонну 8 1/2” глубиной 2600 м по стволу. Во время работ на аварийной скважине 01.11.09 г. на платформе SeaDrill возник пожар. Аварийная ППБУ была снята с места аварии летом 2010 г. Источником выброса предположительно считается башмак колонны 9 5/8”, основной причиной – некачественное цементирование колонн 13 3/8 “ и 9 5/8”.	Выброс продолжался более 70 суток, интенсивность выброса оценивалась величиной 320 м ³ /сут.	С ППБУ эвакуированы 69 человек, пострадавших нет. Материальный ущерб – потеря скважины и потеря ППБУ, затраты на бурение разгрузочной скважины.

Дата и место	Вид аварии	Описание аварии и основные причины /источник информации/	Масштабы развития аварии, зоны действия поражающих факторов	Число пострадавших, ущерб
1	2	3	4	5
20.04.10 Мексиканский залив	Выброс из скважины	При освоении глубоководной скважины на месторождении Macondo (оператор компания British Petroleum) с ППБУ Deepwater Horizon компании Transocean, проводившемся со снижением плотности бурового раствора при установленной плотности преленторной сборке, произошел прорыв пластовой жидкости в сепаратор бурового раствора в объеме, превышающем пропускную способность сброса газов. В результате поступления и накопления горючих газов произошел взрыв и последующий пожар при продолжающемся поступлении пластовой жидкости на платформу. Ручной и автоматический пуск прелентора, а также инициирование аварийной отстыковки райзера не привели к успеху в связи с возможным повреждением коммуникаций при первоначальном взрыве газозадушной смеси. В результате продолжительного пожара произошло разрушение конструкций и затопление платформы через 36 часов после начала аварии. Фонтанирование подводной скважины продолжалось 87 суток до установки заглушки и цементирования скважины с использованием спускаемых аппаратов.	Взрыв ТВС под платформой и в окружающем пространстве с повреждением конструкций и коммуникаций. Пожар продолжительностью 36 часов. Выброс нефти в течение 87 суток с загрязнением акваторий и побережий Мексиканского залива.	Погибло 11 чел., получили ранения 17 чел. Полная утрата ППБУ. Выброс нефти из скважины до 1 млн. тонн, ущерб подлежит определению.
23.06.13 Мексиканский залив	Выброс из скважины	При работе самоподъемной БУ Hercules 465 по освоению газовой скважины, подготавливаемой к эксплуатации на необитаемом блок-кондукторе на площади South Timbalier 220 в 55 милях от берега на глубине около 60 м возник неконтролируемый выброс газа из скважины. Персоналу ППБУ не удалось активировать ПВО. После эвакуации персонала на платформе возник пожар, повредивший конструкции верхнего строения платформы. Пожар был потушен 25.06.13. Выброс из скважины прекратился самопроизвольно.	Был эвакуирован персонал ППБУ (47 чел.). Поражающие факторы – воздействие пламени. Разлив углеводородов незначителен	Травмировано несколько человек при эвакуации. Повреждение верхнего строения платформы. Необходимость бурения разгрузочной скважины.

Дерево событий при возникновении аварийных ситуаций с неконтролируемым выбросом пластового флюида представлено на рисунке 4.6.

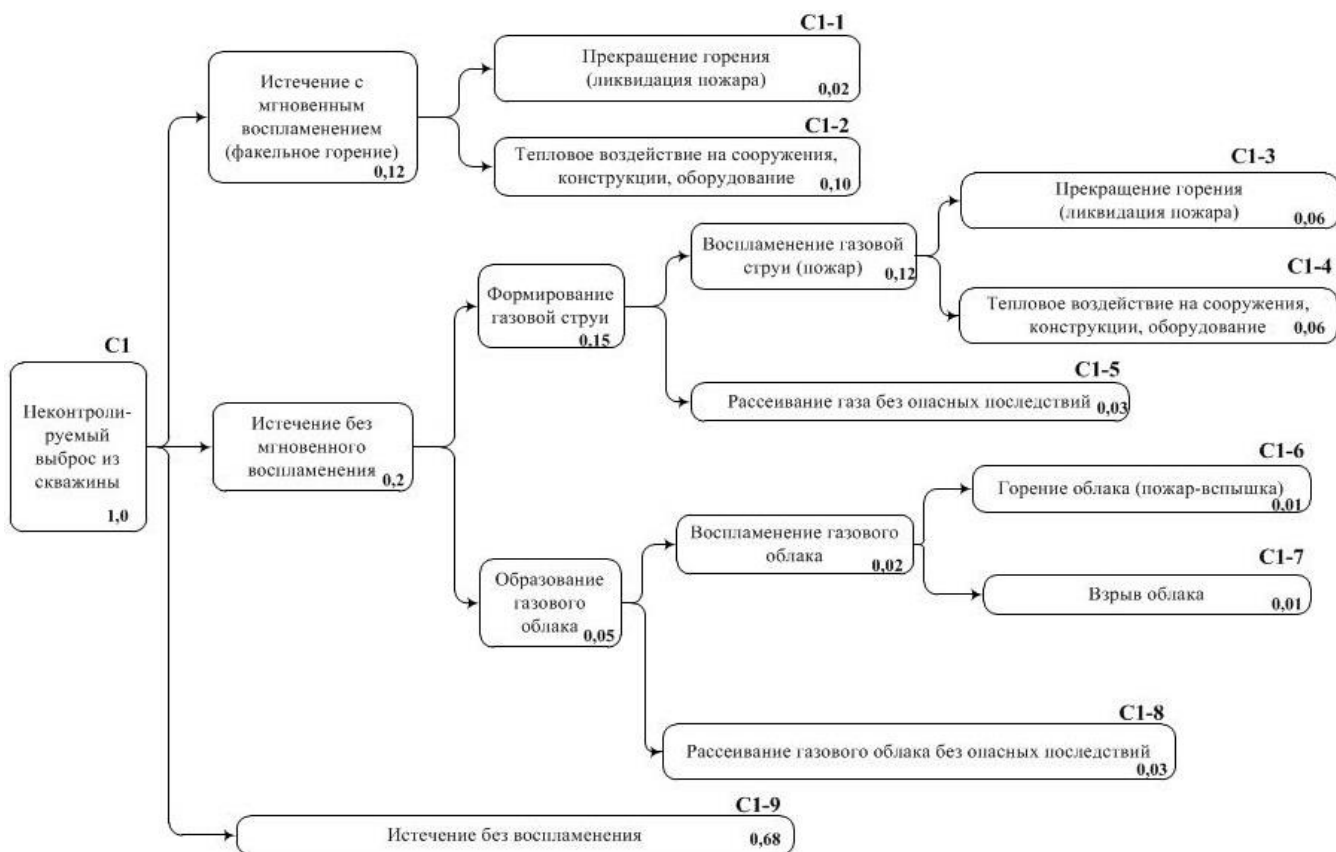


Рисунок 4.6 – Дерево событий при возможной аварии на буровой площадке с неконтролируемым выбросом из скважины

В соответствии с СТО Газпром 2-2.3-400-2009 частота аварий с фонтанированием при бурении скважин составляет $1,9 \cdot 10^{-3}$ на одну скважину, при этом в 37 % действий по ликвидации фонтана не приводят к успеху (частота $7,1 \cdot 10^{-4}$ на одну скважину).

В соответствии с Руководством по безопасности «Методические основы по проведению анализа опасностей и оценки риска аварий на опасных производственных объектах» (утв. Приказом Ростехнадзора от 11.04.2016 № 144) расчет частот наиболее опасных сценариев развития аварийных ситуаций произведен с использованием частот инициирующих событий и условных вероятностей, принятых в дереве событий.

Результаты расчетов частот представлены в таблице 4.49.

Таблица 4.49 – Частоты сценариев развития аварийных ситуаций

Индекс инициирующего события	Характеристика события	Конечное событие сценария аварийной ситуации	Характеристика сценария	Частота сценария, $1/\text{год} \cdot 10^{-4}$
C1	Неконтролируемый выброс из скважины	C1-1	Своевременная ликвидация факельного горения пластового флюида	0,380
		C1-2	Тепловое воздействие на сооружения, конструкции и оборудование факельного горения пластового флюида	0,710
		C1-3	Своевременная ликвидация струйного горения	1,140
		C1-4	Тепловое воздействие на сооружения, конструкции и оборудование при воспламенении газовой струи	1,140
		C1-5	Рассеяние облака, образовавшегося при истечении газа без опасных последствий	0,570
		C1-6	Пожар-вспышка	0,071
		C1-7	Взрыв газового облака	0,071

	C1-8	Рассеяние газового облака, образовавшегося при истечении газа, без опасных последствий	0,570
	C1-9	Истечение пластового флюида без опасных последствий	12,92

4.9.2. Оценка воздействия на окружающую среду при аварийных ситуациях

При строительстве скважины основными операциями, производимыми с нефтепродуктами (НП), являются:

- бурение ствола скважины;
- испытание скважины;
- обращение нефтепродуктов в технологическом процессе при бурении ствола скважины и испытании скважины;
- заправка топливных танков;
- хранение нефтепродуктов;
- измерение и контроль объемов хранения нефтепродуктов;
- подача дизельного топлива по системе технологических трубопроводов для энергетических установок бурового комплекса.

Фонтанирование скважины

Максимальные расчетные объемы разливов НП при строительстве морских поисковых скважин определяются «Правилами организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе РФ, во внутренних морских водах, в территориальном море и принадлежащей зоне РФ» (утв. Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.12.2020. № 2366) и составляют:

- при фонтанировании скважины – объем, рассчитанный за 3 суток по одной фонтанирующей скважине с максимальным дебитом.

Так как в разрезе скважины не предполагается наличие нефтенасыщенных пластов, образование нефтяного пятна при фонтанировании скважины не прогнозируется и не рассматривается.

Максимальные расчетные объемы разливов НП при строительстве морских поисковых, разведочных и эксплуатационных скважин определяются «Правилами организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе РФ, во внутренних морских водах, в территориальном море и принадлежащей зоне РФ» (утв. постановлением Правительства Российской Федерации от 30.12.2020. № 2366) и составляют:

- при разгерметизации емкостей для нефти и (или) нефтепродуктов, входящих в состав технологических установок или используемых в качестве технологических аппаратов – 100% объема одной наибольшей емкости.

В соответствии с данными ПЛРН максимальный расчетный объем разлива при разгерметизации танка ДТ ППБУ принимается равным 925,59 м³ (806 т).

Основными причинами РН при проведении бункеровочных операций являются:

- резкое изменение гидрометеорологических условий;
- возникновение отказов в работе навигационного оборудования, энергетических установок;

- ошибки персонала при выполнении маневров и швартовых операций.

При морских транспортных операциях столкновения могут инициировать разгерметизацию топливосодержащего оборудования и привести к разливам нефтепродуктов только по причине значительных повреждений оборудования. Вместе с тем, подобные повреждения составляют менее 4 % аварий, возникающих при столкновениях.

В случае резкого изменения погодных условий проведение бункеровочных операций по наливу и дозаправке ППБУ дизтопливом создает опасность разрыва перегрузочного шланга.

При возможной разгерметизации (полном разрыве, незапланированном рассоединении) перегрузочного шланга в процессе перекачки ДТ (бункеровочных операциях) объем разлива определяется подачей грузовых насосов судна снабжения с учетом времени остановки операций.

При выполнении бункеровки с участием судна снабжения расчетный объем разлива определяется по формуле:

$$V_p = Q / t \times 60, \text{ м}^3,$$

где: Q – расход дизельного топлива при перекачке (бункеровке), м³/час; определяется фактической максимальной подачей перекачивающего насоса судна снабжения – 150 м³/ч;

t – время остановки перекачки, мин; в соответствии с технологической схемой бункеровки расчетное время остановки перекачки 2 минуты.

Таким образом, максимальный расчетный объем разлива дизельного топлива при проведении бункеровочных операций составит 5,0 м³ (4,39 т). Полученное значение не превышает максимальной массы разлива от иных источников и в дальнейшем не рассматривается.

Последствия аварийных ситуаций

Перечень возможных ЗВ, которые могут попасть в морскую среду от ППБУ и судов обеспечения при аварийных ситуациях включает: нефтесодержащие воды, нефтепродукты (смазочные масла, топливо), различные химические вещества в небольших количествах (лакокрасочные жидкости, растворы, и т.п.), мусор, компоненты буровых растворов, буровые растворы, жидкие углеводороды и иные химические реагенты, используемые при бурении и испытании скважин.

Загрязнение воздушной среды при авариях также возможно различными ЗВ, включая испарения углеводородов, продукты горения и др. Поступление этих ЗВ возможно с палуб ППБУ, судов или с морской поверхности.

Основное воздействие на морские организмы будет являться следствием предыдущих двух типов воздействия, однако, также возможны прямые физические воздействия, включая термическое поражение во время пожара или взрыва.

Нарушение морского дна и загрязнение донных осадков может быть следствием первичного загрязнения водной толщи ЗВ, которые затем, осаждаются на морское дно. Локальное физическое нарушение морского дна возможно при аварийном затоплении ППБУ, судна обеспечения или какого-либо оборудования.

При определенных гидрометеорологических условиях возможен перенос загрязнения нефтепродуктами в сторону берега с последующим воздействием на морское побережье.

Нарушение геологических условий возможно вследствие аварийных ситуаций при проведении буровых операций и может быть связано с потенциальным загрязнением подземных вод, нежелательными изменениями балансовой, гидродинамической и гидрохимической структуры недр и другими потенциальными воздействиями.

4.9.3. Оценка воздействия на атмосферный воздух

При возникновении аварийных ситуаций происходит массовый выброс ЗВ в окружающую среду, приводящий к довольно значительным загрязнениям.

На первом этапе проведения оценки воздействия на атмосферу определяются максимальные (г/с) и валовые (т) выбросы загрязняющих веществ (ЗВ) в атмосферу.

Исходными данными для проведения расчетов являются количественные и качественные характеристики максимальных выбросов; геометрические параметры источников выбросов (координаты, размеры); метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания вредных веществ в приземном слое атмосферы.

При воздействии на атмосферный воздух рассмотрены следующие сценарии:

- разгерметизация устья скважины (АС № 1);
- разгерметизация устья скважины с возгоранием (АС № 2);
- разлив ДТ без возгорания (АС № 3);
- разлив ДТ с возгоранием (АС № 4).

В таблицах 4.50 – 4.53 приведен перечень загрязняющих веществ, выбрасываемый в атмосферу при возникновении аварийной ситуации.

Таблица 4.50 – Перечень загрязняющих веществ, класс опасности, ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при разгерметизации устья скважины

Загрязняющее вещество		Вид ПДК	Значение ПДК (ОБУВ) мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс загрязняющих веществ	
код	наименование				г/с	т/г
1	2	3	4	5	6	7
0402	Бутан	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	200,00000 -- --	4	4,289795309	22,6152192
0405	Пентан	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	100,00000 25,00000 --	4	16,111778270	84,9391104
0410	Метан	ОБУВ	50,00000		281,700467700	1485,0866690
0417	Этан (Диметил, метилметан)	ОБУВ	50,00000		12,288723950	64,7844864
0418	Пропан	ОБУВ	50,00000		4,505910124	23,7545472
Всего веществ : 5					318,896675353	1681,1800322
в том числе твердых : 0					0,000000000	0,0000000
жидких/газообразных : 5					318,896675353	1681,1800322

Таблица 4.51 – Перечень загрязняющих веществ, класс опасности, ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при разгерметизации устья скважины с возгоранием

Загрязняющее вещество		Вид ПДК	Значение ПДК (ОБУВ) мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс загрязняющих веществ	
код	наименование				г/с	т/г
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,20000 0,10000 0,04000	3	16,355627500	4,2393790
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,40000 -- 0,06000	3	2,657789500	0,6888990
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод монооксид; угарный газ)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	5,00000 3,00000 3,00000	4	136,296896000	35,3281550
0410	Метан	ОБУВ	50,00000		3,407422400	0,8832040
Всего веществ : 4					158,717735400	41,1396370
в том числе твердых : 0					0,000000000	0,0000000
жидких/газообразных : 4					158,717735400	41,1396370

Таблица 4.52 – Перечень загрязняющих веществ, класс опасности, ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при разливе ДТ (ПШБУ) без возгорания

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м3	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
1	2	3	4	5	6	7
0333	Дигидросульфид	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,00800 -- 0,00200	2	1,448156896	0,0467019
2754	Алканы C12-C19 (в пересчете на С)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	1,00000 -- --	4	515,750734400	16,6325578
Всего веществ : 2					517,198891296	16,6792597
в том числе твердых : 0					0,000000000	0,0000000
жидких/газообразных : 2					517,198891296	16,6792597

Таблица 4.53 – Перечень загрязняющих веществ, класс опасности, ПДК и ОБУВ загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при разливе ДТ (ПШБУ) с возгоранием

Загрязняющее вещество	Вид ПДК	Значение	Класс	Суммарный выброс
-----------------------	---------	----------	-------	------------------

код	наименование		ПДК (ОБУВ) мг/м ³	опас- ности	загрязняющих веществ	
					г/с	т/г
1	2	3	4	5	6	7
0301	Азота диоксид (Двуокись азота; пероксид азота)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,20000 0,10000 0,04000	3	1112,359370000	11,5730800
0304	Азот (II) оксид (Азот монооксид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,40000 -- 0,06000	3	180,758398000	1,5045000
0317	Кислота синильная	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	-- 0,01000 --	2	53,273916000	0,5542660
0328	Углерод (Пигмент черный)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,15000 0,05000 0,02500	3	687,233519000	7,1500350
0330	Сера диоксид	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,50000 0,05000 --	3	250,920145000	2,6105940
0333	Дигидросульфид (Водород сернистый, дигидросульфид, гидросульфид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,00800 -- 0,00200	2	53,273916000	0,5542660
0337	Углерода оксид (Углерод окись; углерод моноокись; угарный газ)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	5,00000 3,00000 3,00000	4	376,113848000	3,9131200
1325	Формальдегид (Муравьиный альдегид, оксометан, метиленоксид)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,05000 0,01000 0,00300	2	62,863221000	0,6540340
1555	Этановая кислота (Метанкарбоновая кислота)	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,20000 0,06000 --	3	194,449794000	2,0230720
2902	Взвешенные вещества	ПДК м/р ПДК с/с ПДК с/г	0,50000 0,15000 0,07500	3	0,053274000	0,0005540
Всего веществ : 10					2971,299401000	30,5375210
в том числе твердых : 2					687,286793000	7,1505890
жидких/газообразных : 8					2284,012608000	23,3869320
Смеси загрязняющих веществ, обладающих суммацией действия (комбинированным действием):						
6035	(2) 333 1325 Сероводород, формальдегид					
6043	(2) 330 333 Серы диоксид и сероводород					
6204	(2) 301 330 Азота диоксид, серы диоксид					

В основании проведенных расчетов по фактору загрязнения атмосферного воздуха, установлено, что концентрации загрязняющих веществ с учетом фоновых концентраций в приземном слое атмосферы для разных сценариев следующие:

– **при разгерметизации бурового оборудования и утечки газовой смеси без возгорания** - не превышают 0,8–1,0 ПДК по всем загрязняющим веществам в расчетной точке на границе ближайшего населенного пункта пос. Харасавей. Зона влияния (0,05ПДК) по метану (код 0410) – 38 км;

– **при разгерметизации бурового оборудования и утечки газовой смеси с возгоранием** - не превышают 0,8–1,0 ПДК по всем загрязняющим веществам в расчетной точке на границе ближайшего населенного пункта пос. Харасавей. Зона влияния (0,05ПДК) по азоту диоксиду (код 301) – 31 км;

- **при разливе ДТ (ППБУ) без возгорания** – не превышают 0,8–1,0 ПДК по всем загрязняющим веществам в расчетной точке на границе ближайшего населенного пункта пос. Харасавей. Зона влияния (0,05ПДК) по углеводородам предельным C12-C19 (код 2754) – 57 км;
- **при разливе ДТ (ППБУ) с возгоранием** - не превышают 0,8–1,0 ПДК по всем загрязняющим веществам в расчетной точке на границе ближайшего населенного пункта пос. Харасавей. Зона влияния (0,05 ПДК) по сероводороду (код 0333) – 17 км.

По проведенным расчетам можно сделать вывод, что при возникновении аварийных ситуаций с разливами газоконденсата или нефтепродуктов на ближайшей селитебной и охранной территории превышений в 0,8–1,0 ПДК не наблюдаются.

4.9.4. Оценка воздействия на водную среду

Загрязнение водной среды

Воздействие на морские воды разлива нефтепродуктов обуславливается спецификой его поведения в морской среде. Поведение разливов нефтепродуктов в море определяется как физико-химическими свойствами нефтепродукта, так и гидрометеорологическими условиями среды.

На начальной стадии разлива происходит достаточно быстрое растекание пленки нефтепродукта по поверхности моря, обусловленное ее положительной плавучестью. Растекание нефтепродукта происходит по периферии пятна, при этом в центре пятна, как правило, сохраняется утолщенный слой (линза).

С начала разлива происходит быстрое испарение летучих фракций нефтепродуктов. При испарении легких фракций меняется плотность и вязкость нефтепродукта на поверхности.

Один из наиболее важных процессов в плане загрязнения водной толщи углеводородами – это диспергирование, то есть попадание капель нефтепродукта в водную толщу благодаря энергии волн на поверхности моря. В зависимости от размера капелек, нефтепродукт может вернуться в пленку на поверхности или оставаться в толще благодаря турбулентности, образуя, таким образом, внутримассовое загрязнение. Дальнейшая судьба внутримассового загрязнения определяется в основном динамической структурой поля течений и характеристиками смешения. Таким образом, процесс диспергирования, в основном, обуславливается высотой волн в месте нахождения разлива, турбулентными характеристиками течений в поверхностном слое, распределением размеров капелек, вбиваемых в толщу (что в свою очередь, зависит от типа флюида и ее вязкости) [Lehr, 2001, Delvigne *et al.*, 1986].

Взаимодействуя с водой, пленка нефтепродукта может сорбировать воду, и образовывать эмульсию типа вода-в-нефти. В данной работе процесс эмульгирования для дизельного топлива и сырой нефти не рассматривается [Fingas and Fieldhouse, 2001].

Другие процессы, происходящие с нефтепродуктами в морской среде – это растворение, осаждение, фотоокисление, биодegradация и др. Из них, воздействие на водную среду, в основном, оказывает растворение (загрязнение водной толщи нефтеуглеводородами) и осаждение (загрязнение морского дна нефтеуглеводородами).

Благодаря низкой вязкости светлые нефтепродукты быстро растекаются по поверхности воды в виде тонких пленок (до 5 – 30 мкм) и не образуют эмульсий. Для ДТ характерно быстрое диспергирование с последующим распределением в толще воды. Одновременно и достаточно быстро происходит растворение полиароматических углеводородов [Патин, 2008].

Воздействие на морскую среду при разливе дизельного топлива обычно не оказывает значительного влияния, в силу того, что продолжительность присутствия загрязнения в морской среде незначительна [Small Diesel Spills..., 2006].

Из литературных источников [Koops *et al.*, 2004; French-McCay *et al.*, 2004; Патин, 2008] предельная глубина проникновения растворенных углеводородов в большинстве случаев ограничивается до 5 – 10 м. Как показывают результаты моделирования, а также данные прямых наблюдений в самых разных условиях и ситуациях характерные уровни содержания углеводородов в открытых морских водах на глубинах до 5 – 10 м как правило варьируются в пределах от 0,01 до 1 мг/г [Патин, 2008]. В дальнейшем, в результате разбавления и разложения

углеводородов в водной толще концентрация очень быстро снижается до фоновых значений [Humphrey B, 1987].

Таким образом, характер негативного воздействия на морскую среду при разливах ДТ принимается как субрегиональный по пространственному масштабу, краткосрочный по длительности, и оценивается от незначительного до слабого по степени воздействия.

Характер негативного воздействия на морскую среду при наихудшей (но практически невероятной) ситуации с разливом ДТ принимается как региональный по пространственному масштабу, среднесрочный по длительности и оценивается от слабого до умеренного по степени воздействия.

В соответствии с критериями загрязнения природной среды [Приказ Росгидромета от 31.10.2000 №156], указанное потенциальное загрязнение морской среды можно отнести к высокому уровню.

При реализации мероприятий по ликвидации аварий зона распространения нефтепродуктов и продолжительность воздействия будет значительно меньше, так как локализация разлива должна быть обеспечена в кратчайшие сроки. Углеводородное загрязнение может быть перенесено за это время на расстояние более 40 км от места разлива. В соответствии с этим, при эффективной реализации мероприятий по ликвидации аварий максимальный уровень потенциального воздействия может быть снижен до слабого.

Смесь нефтепродукта с водой, собранная с поверхности акватории, будет перекачивается в емкости судов. Передача собранной нефтеводной смеси на очистные сооружения будет осуществляться под руководством АСФ(Н).

4.9.5. Воздействие на морскую биоту

Воздействие нефтяных углеводородов на морские организмы подразделяется на два вида. Первый – эффект наружного (механического) воздействия оказывают высокомолекулярные водонерастворимые соединения углеводородов, которые прилипают к защитным покровам гидробионтов. Это в первую очередь относится к разливам вязких нефтяных субстанций (нефть, мазут и т.п.). Второй вид – непосредственно токсическое влияние водорастворимых нефтеуглеводородов, которые попадая в организм, нарушают в нем обмен веществ.

Острая токсичность углеводородов определяется в основном присутствием в них летучих моноароматических углеводородов, которые хорошо растворимы в воде, но быстро улетучиваются в атмосферу. После потери летучих фракций в составе ароматических углеводородов начинают доминировать устойчивые полиароматические углеводороды (ПАУ). Однако они присутствуют в незначительных количествах благодаря высокой летучести и скорости деградации данных углеводородов [Нельсон-Смит, 1977; Обзорная информация, 1986; Влияние нефти..., 1985]. Содержание ПАУ в ДТ обычно составляет не более 11 % в зависимости от качества топлива.

Воздействие на планктон

Воздействие нефти на фитопланктон может меняться от стимулирующего эффекта (усиление роста и скорости деления клеток за счет присутствия в нефти ростовых веществ) до кратковременного ингибирования фотосинтеза и снижения продукции одноклеточных водорослей. Некоторые виды (например, диатомовые) отличаются повышенной чувствительностью реагирования на нефть по сравнению с другими таксонами (например, сине-зелеными и жгутиковыми). В зоопланктоне токсические эффекты (аномалии поведения, ухудшение питания, снижение скорости роста и др.) проявляются в первую очередь в фауне планктонных ракообразных (копеподы, амфиподы и др.) и личиночных (науплиальных) форм беспозвоночных.

Для зоопланктона воздействие углеводородов проявляется в изменении видового состава, снижении численности и биомассы сообщества. Пороговые эффекты (нарушение питания, поведение, физиолого-биохимических функций) начинаются при концентрации углеводородов в воде от 0,01 мг/л [Perey, 1985].

Фито- и зоопланктон отличаются высокой численностью и скоростью воспроизводства. Их биомасса и концентрация быстро (в течение часов - суток) восстанавливаются за счет короткого

жизненного цикла, так и в результате постоянного притока планктона с водными массами из прилегающих акваторий [Патин, 2008].

Воздействие на бентос

Воздействие на бентос может происходить при выносе углеводородного загрязнения в прибрежную зону, где нефтепродукт может быть перемещен в донные осадки как за счет вертикального перемешивания водных масс, так и за счет ее сорбции на минеральной взвеси и осаждении на дно. В результате этих процессов донные грунты оказываются загрязненными нефтяными углеводородами, а бентосные организмы подвергаются стрессу, за счет токсикологического действия углеводородных фракций, и в результате физического воздействия при локализации нефтепродуктов в донных осадках. Минимальные концентрации углеводородов, аккумулирующих в донных осадках, при которых возможны сублетальные реакции, снижение численности и местные нарушения видовой структуры бентосных сообществ составляют 100 мг/кг [Патин, 2008].

Воздействие разливов нефтепродуктов на донные сообщества, обитающие на глубинах свыше 6 метров, будет отсутствовать или быть незначительным. Так как при быстром переносе и рассеянии поля нефтепродукта (НП) в открытых водах осаждение НП на дно практически не происходит даже в неретической зоне [Патин, 2001]. Такое осаждение наблюдается лишь в ситуациях длительного нахождения НП в замкнутых и полузамкнутых участках акваторий.

Воздействие на рыб

Уровень токсикологического воздействия на рыб складывается из концентрации токсиканта в среде и времени воздействия на организмы (таблица 12.35). Эти оценки составлены группой экспертов-экологов США специально для оценки последствий нефтяных разливов для промысловых организмов [Kraly et al., 2001].

Непрерывное пребывание рыб в течение трех часов в среде с концентрацией более 100 мг/л может привести к их гибели, тогда при том же времени пребывания в среде с концентрацией нефти 10 мг/л острая интоксикация практически исключена. При более длительном воздействии (более суток) минимальная концентрация, при которой возможны летальные исходы, находится в пределах 5 – 10 мг/л.

Данные прямых наблюдений показывают, что концентрация углеводородов на глубинах до 5 – 10 м как правило варьируется от 0,01 до 1 мг/л. И очень быстро снижается до фоновых концентраций в результате разбавления и разложения углеводородов в водной толще. Также результаты исследований показывают, что рыбы способны избегать зоны сильного нефтяного загрязнения, а риск их поражения в таких случаях близок к нулю. Кроме этого пребывание молоди и взрослых рыб в зоне воздействия после разливов в открытых водах не превышает несколько часов и поэтому не может быть причиной их гибели.

Таблица 4.54 – Экспертные оценки пороговых уровней содержания нефтепродуктов в морской воде и степени риска интоксикации промысловых организмов, мг/л [Kraly et al., 2001]

Время воздействия, ч	Уровень риска	Взрослые рыбы	Личинки и молодь рыб	Ракообразные и моллюски
1	2	3	4	5
0–3	низкий	10	1	5
	средний	10–100	1–10	5–50
	высокий	>100	>10	>50
24	средний	0,5	0,5	0,5
	высокий	10	5	5
96	высокий	0,5	0,5	0,5

Наиболее вероятные негативные последствия разливов нефтепродуктов для рыб должны наблюдаться в мелководной части моря и в зонах слабой циркуляции воды. Как известно, рыбы на ранних стадиях жизни (икринки и личинки) более чувствительны к воздействию нефтепродуктов, чем взрослые особи, и потому значительное число рыб на этих стадиях может погибнуть при соприкосновении с достаточно высокими концентрациями токсичных компонентов

нефтепродуктов. Однако, как показывают результаты расчетов и прямых наблюдений, такого рода потери неразличимы на фоне высокой и изменчивой природной смертности рыб в период их эмбрионального и постэмбрионального развития [Патин, 2001; Патин, 2008].

Поскольку наиболее массовым видом на участке является сайка, а количество остальных видов оказалось крайне незначительным, то ущерб ценным, особо ценным, а также сколь-либо достаточно значимым промысловым видам нанесен не будет.

Кроме того, следует учитывать, что расчет ущерба водным биологическим ресурсам при возникновении аварийной ситуации приведен исходя из пессимистического сценария, предполагающего 100 % гибель водных биоресурсов в зоне воздействия. При возникновении аварийной ситуации, размер ущерба будет определен с помощью экспертной оценки, основываясь на данных о фактической гибели рыбы.

4.9.6. Воздействие на морских животных (включая орнитофауну)

Воздействие на морских млекопитающих, морских и околоводных птиц в результате разливов нефтепродуктов может быть оказано посредством:

- вдыхания испаряющихся легких фракций нефтепродуктов;
- проглатывания при кормлении некоторого количества растворившихся углеводородов;
- оседания пленки нефтепродуктов на наружных покровах.

Воздействие на наземных животных исключается в виду их отсутствия в пределах рассматриваемой территории.

Тяжесть экологических последствий разливов нефтепродуктов в северных морях усугубляется наличием снежно-ледяного покрова. Лед в таких ситуациях служит аккумулятором и носителем разлитых углеводородов, обеспечивая их длительное пребывание в море и перенос на большие расстояния от места разлива. Весной, когда начинается таяние льдов, углеводороды всплывают на поверхность небольших участков открытой воды (разводья, полыньи), где в это время концентрируются птицы и млекопитающие и где прямое воздействие пленки нефтепродуктов может быть особенно значительным. Поэтому мероприятия по ликвидации разлива нефтепродуктов должны быть проведены непосредственно после аварии.

Морские млекопитающие

В целом, морские млекопитающие менее подвержены воздействию НП, чем другие морские животные, такие как птицы и беспозвоночные, за исключением загрязнения прибрежных зон, где организованы скопления или лежки ластоногих. Более высокая опасность поражения угрожает морским животным с густым меховым покровом, который обеспечивает необходимую термоизоляцию. Киты, моржи и другие группы морских млекопитающих поддерживают свою термоизоляцию в основном за счет подкожного жира, поэтому их уязвимость к действию попавшей на наружный покров загрязнения нефтепродуктами незначительна [Патин, 2008]. Прямое негативное воздействие на млекопитающих при разливах нефтепродуктов возможно при вдыхании паров токсичных веществ, а также косвенное влияние через воздействие на их пищевые ресурсы.

Ластоногие (моржи, кольчатые нерпы и морские зайцы) в силу особенностей своей биологии привязаны к прибрежным водам, поэтому наиболее сильное косвенное воздействие может оказать загрязнение НП с выходом в места лежбищ или скопления большого количества морских млекопитающих или птиц. Особенно негативное воздействие опасно для детенышей, которые не могут избегать разливов. Такое воздействие может быть от незначительного до слабого при разливах дизельного топлива и газоконденсата.

Китообразные

Воздействие на кожу китообразных незначительно и не очень существенно для здоровья животных. Анализ последствий исследованных разливов нефтепродуктов не зафиксировал гибели китообразных, животные либо успешно избегали загрязненных участков, либо загрязнение нефтепродуктами не подействовало на них [Rice et al., 2007]

Наиболее сильное косвенное воздействие могут оказать разливы с выходом в район кормления китообразных. При крупном и длительном разливе возможны массовые гибели

планктона, нефтепродукты могут аккумулироваться бентофауной, что может усилить негативное воздействие загрязнения на китов за счет снижения продуктивности кормовой базы на загрязненном участке акватории. Такое воздействие на популяцию может быть от незначительного до умеренного. Тем не менее, на акватории Северо-Харасавэйской площади отсутствуют зоны долгосрочного нагула китообразных.

Ластоногие

Воздействие загрязнения нефтепродуктами на ластоногих в условиях открытой воды в целом проявляется аналогично реакциям китообразных и вызывают смертность в крайне незначительных масштабах [St. Aubin, 1990]. Типичная поведенческая реакция ластоногих на загрязнение акватории нефтепродуктами – покидание данной территории и избегание захода в воду. Как правило, тюлени не проявляют выраженной поведенческой или физиологической реакции на ограниченное поверхностное загрязнение нефтепродуктами [St. Aubin, 1990].

Воздействие разливов нефтепродуктов в условиях открытых морских акваторий характеризуются как местные, умеренные, краткосрочные и обратимые.

Чаще всего продолжительное воздействие загрязнения нефтепродуктами проявляется на побережьях и в акваториях заливов.

По результатам моделирования динамики распространения загрязнения при разливе пятно разлива достигает береговой линии. В связи с чем, будут привлечено береговое подразделение АСФ. В этом случае ликвидация разлива должна быть проведена в кратчайшие сроки из-за высокой уязвимости береговой линии по-ова Ямал и возможного загрязнения устьев рек.

С учетом вышесказанного, масштаб потенциального воздействия разлива будет относиться к местному, среднесрочному или долгосрочному, слабообратимому, а по силе проявления – умеренному.

Орнитофауна

Интенсивность испарения нефтепродуктов наиболее высока в первые часы после разлива. Как показывают исследования, птицы способны воспринимать запахи и использовать их в качестве ориентира [Карри-Линдал, 1984]. Учитывая скорость передвижения птиц, можно предположить, что в случае попадания птиц в зону загрязненного воздуха, они смогут очень быстро ее покинуть, уменьшая тем самым негативное воздействие от вдыхания токсических веществ. Таким образом, воздействие на группу мигрирующих птиц (кулики, водоплавающие птицы, в том числе редкие и охраняемые виды) будет минимальным. Риск воздействия разлива НП на орнитофауну возрастает в период сезонных миграций, когда в прибрежных акваториях и на заливах образуются скопления мигрантов, которые могут попасть в зону загрязнения НП. Выжившие после контакта с нефтью птицы, обычно теряют в весе и силе, не могут благополучно завершить миграцию, приступить к размножению или пережить зиму.

В то же время, значительному воздействию могут подвергнуться птицы, если загрязнение охватит акватории заливов и прибрежные участки, где собираются на линьку стаи водоплавающих, а также охотится большинство колониально гнездящихся видов, среди которых есть охраняемые виды: белая чайка, краснозобая казарка, стеллерова гага, морянка, малый (сибирский) лебедь. Рассматриваемый участок открытого морского побережья является важным гнездовым местообитанием околотовных птиц.

Даже кратковременный контакт с разлитыми нефтепродуктами (в особенности смазочными маслами) нарушает изоляционные функции оперения и заканчивается быстрой гибелью птиц. Это касается в основном группы морских птиц (чайки, поморники, глупыши), находящихся в непосредственной близости от аварийного разлива. Минимальный уровень пленки НП при котором происходит поражение водоплавающих птиц составляет $10 - 25 \text{ мл/м}^2$, что соответствует средней толщине пленки около 24 мкм [Koops et al., 2004; French-McCay et al., 2004]. Наибольшее воздействие чаще всего происходит при разливах нефтепродуктов тяжелого типа, которые отличаются высокой адгезией. Разливы нефти, происходящие в период гнездования, могут привести к снижению воспроизводства околотовных птиц через вторичное загрязнение нефтью яиц и птенцов взрослыми особями. К тому же очистка и реабилитация загрязненных птиц

практически не дает положительных результатов. Накопленный опыт свидетельствует о том, что процент выживаемости очищенных птиц очень невысок.

В случае аварийного разлива нефтепродуктов на акватории уровень воздействия на орнитофауну будет зависеть от объема разлитых углеводородов, динамики распространения загрязнения и устойчивости видов и групп птиц к загрязнению НП. В любом случае необходимо принять меры по недопущению продвижения нефтяного разлива к береговой линии из-за высокой уязвимости побережья по-ова Ямал. В случае относительно небольших разливов нефти и их локализации существенных изменений в распределении морских млекопитающих и птиц не прогнозируется.

4.9.7. Воздействие на недра

Геологическая среда при нефте-газодобыче является средой технологической, непосредственно вовлекаемой в производственный процесс. Поэтому преобладающим воздействием на этапе бурения скважины и ее испытании будет воздействие на геологическую среду вследствие нарушения целостности недр.

Бурение глубоких скважин может сопровождаться осложнениями, при которых могут возникнуть значимые геоэкологические воздействия, влияющие на состояние геологической среды, включая подземные воды:

- наличие большого числа включений грубообломочного материала;
- проявление близ поверхностного газа;
- поглощение бурового раствора;
- осыпи и обвалы;
- прихватопасные зоны;
- кавернообразование;
- размыв и разрушение устья скважины;
- газоводопроявления.

Основополагающее значение для целей охраны недр при проектировании имеют наиболее прогрессивные конструктивные и технико-технологические решения.

При бурении скважин может быть нарушен гидрохимический режим подземных вод: при попадании в водоносные горизонты загрязняющих веществ или при смешении подземных вод с разной степенью минерализации. С целью исключения загрязнения подземных вод предусмотрена конструкция скважины, обеспечивающая надежную изоляцию водоносных горизонтов путем перекрытия их обсадными трубами и качественного цементаж затрубного пространства. Процесс цементирования строго контролируется, поскольку известны случаи образования перемычек, пустот и других изъянов в цементном камне, что приводит к его разрушению.

Современные технологии включают выбор и обоснование материала обсадных колонн, толщину стенок обсадных труб, подбор соответствующих рецептур тампонажного раствора, мониторинг и контроль за техническим состоянием подземных сооружений, при необходимости – капитальный ремонт скважин в процессе их эксплуатации. Эти мероприятия являются превентивными мерами, позволяющими обеспечить безопасность скважин после их ликвидации и исключить негативные для окружающей среды явления.

Серьезным фактором, влияющим на состояние недр, также является нарушение герметичности колонн, что приводит к заколонным перетокам жидкостей. Нарушение герметичности колонн скважин происходит по различным причинам, как техническим, так и геологическим. Наиболее простой причиной является негерметичность резьбовых соединений или дефекты металла. Эти причины негерметичности могут быть полностью устранены при качественном техническом контроле и соблюдении технологического контроля при строительстве скважины.

Для предотвращения перетоков по затрубному пространству, выбросов пластовых флюидов и фонтанирования применяются также следующие мероприятия:

- установка башмаков обсадных колонн в мощных водоупорных толщах;

- выбор диаметров бурового инструмента и обсадных колонн в соответствии с необходимыми условиями затрубного цементирования;
- проведение испытаний на герметичность (опрессовка) всех колонн, обвязок и оборудования;
- изоляция каждого объекта испытания установкой цементного моста в зоне перфорации обсадной колонны в соответствии с действующими нормативными документами.

В качестве предупредительных мероприятий, улучшающих качество цементирования, при строительстве скважины предусмотрены:

- дополнительная проработка ствола скважины особенно в тех интервалах, где кавернометрия показала сужение ствола;
- центрирование обсадной колонны;
- применение специальных цементировочных пробок для продавливания цементной массы;
- контроль качества цементирования ультразвуковыми методами (АКЦ/Isolation Scanner).

При вскрытии интервалов нефтегазопроявлений проводится усиленный контроль за параметрами бурового раствора и газопоказаниями станции геолого-технологического контроля, регулярный контроль механической скорости бурения и показаний приборов системы раннего обнаружения. Необходимо использовать все имеющиеся средства для прогнозирования порового (пластового) давления. Промывка перед подъемом бурильного инструмента после каждого долбления не менее объема затрубного пространства (до выравнивания параметров бурового раствора согласно требованиям "Программы промывки") в интервалах нефтегазопроявлений.

Не допускается увеличение объемного содержания газа в буровом растворе более 5 %. Режим долива скважины при спуско-подъемных операциях (СПО) должен быть непрерывным с поддержанием уровня на устье скважины, и контролируемым через каждые пять свечей бурильных труб, а утяжеленных – через одну свечу. Производить суммарный учет долива на весь объем металла поднятых труб.

В целях предотвращения и минимизации негативного воздействия на недра в процессе бурения и испытания разведочной скважины, недопущения газонефтеводопроявлений и осложнений ствола скважины проектной технологией бурения и применяемым внутрискважинным оборудованием обеспечивается:

- изоляция в пробуренных скважинах нефтеносных, газоносных и водоносных пластов по всему вскрытому разрезу;
- бурение пилотного ствола малого диаметра для своевременного обнаружения «шапок» приповерхностного газа;
- герметичность обсадных колонн и их качественное цементирование;
- предотвращение ухудшения коллекторских свойств, продуктивных пластов, сохранение их естественного состояния при вскрытии, креплении и испытании.
- применение бурового раствора соответствующего качества.

Для предотвращения неконтролируемых выбросов, газонефтеводопроявлений и открытых фонтанов проектом предусмотрено использование комплекта противовыбросового оборудования, монтируемого на устье скважины; регулирующих клапанов системы промывки скважины под давлением; контрольно-измерительных приборов, обеспечивающих постоянный контроль за ходом бурения скважины.

В комплект противовыбросового оборудования включены: дивертор; два сдвоенных превентора с трубными плашками; сферический кольцевой превентор. Имеется блок управления превенторами, манифольды, два гидравлических устройства для управления донным противовыбросовым превентором. Система обеспечивается аварийным энергоснабжением, что позволяет гарантировать ее бесперебойную работу в случае обесточивания ППБУ.

Перечисленные технико-технологические решения и средства относятся к современным методам, и максимально надежным, по уровню их конструктивного исполнения.

Допустимые давления обеспечивают пятикратный запас по отношению к пластовым давлениям, и еще больший - по отношению к значениям давления на устье скважины. Степень

технической и экологической безопасности при охране недр повышается за счет предусмотренного дублирования комплекта превенторов, рассчитанного на случай аварий и других нештатных ситуаций. Таким образом, снижается степень риска, связанная с ошибками обслуживающего персонала и возможными отказами в работе оборудования. Оснащение пробуриваемой скважины контрольно-измерительной аппаратурой для раннего обнаружения признаков газонефтеводопроявлений (ГНВП) в скважине и разработанные мероприятия по предупреждению и раннему их обнаружению также служат целям охраны недр. Помимо перечисленных мер предусматриваются также следующие организационно-технические мероприятия:

- выбор конструкции скважины осуществлен в соответствии с «Методическими указаниями по выбору конструкции нефтяных и газовых скважин на разведочных и эксплуатационных площадях»;
- проведение испытаний на герметичность кондуктора и других колонн в соответствии с «Временной инструкцией по испытанию скважин на герметичность».

4.9.8. Оценка воздействия при обращении с отходами, образуемыми при ликвидации аварийных ситуаций во время аварийных ситуациях

При ликвидации разлива нефтепродуктов образуются следующие отходы:

- всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений;
- спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%);
- уголь активированный отработанный из фильтрующе-поглощающих коробок противогазов;
- каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства;
- обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства;
- обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более);
- отходы полипропиленовой тары незагрязненной

Все отходы, образующиеся при несении дежурства и ликвидации аварийной ситуации, принадлежат АСФ на правах собственности. Отходы, образуемые в процессе локализации аварийной ситуации, подробно рассмотрены в материалах ОВОС на ПЛРН.

Объемы образования отходов представлены в таблице 4.55.

Таблица 4.55 – Объемы образования отходов

Код ФККО	Название отхода по ФККО	Кл. оп.	Количество [т/период]
1	2	3	4
9 19 204 01 60 3	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	3	2,521
4 06 350 01 31 3	Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	3	996,0
Итого отходов 3 класса опасности:			998,521
4 02 312 01 62 4	Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	4	0,567
4 91 102 02 49 4	Уголь активированный отработанный из фильтрующе-поглощающих коробок противогазов	4	0,617
4 03 101 00 52 4	Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4	0,114
Итого отходов 4 класса опасности:			1,298
4 34 120 04 51 5	Отходы полипропиленовой тары незагрязненной	5	0,003
4 91 101 01 52 5	Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	5	0,0058
Итого отходов 5 класса опасности:			0,0088

	ИТОГО	999,8278
--	--------------	-----------------

Согласно представленной информации при ликвидации разливов нефтепродуктов образуется 7 видов отходов, общим объемом 999,8278 т, из них III класса – 998,521 т, IV класса – 1,298 т, V класс – 0,0088 т.

5 Мероприятия по предотвращению и/или снижению возможного негативного воздействия планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду

5.1. Охрана атмосферного воздуха

5.1.1. Мероприятия по охране атмосферного воздуха

Мероприятия по снижению выбросов ЗВ в атмосферу на проектируемом объекте предусмотрены в соответствии с требованиями Федерального Закона «Об охране атмосферного воздуха» и действующей нормативно-правовой базой, что предусматривает планирование и осуществление мероприятий по улавливанию, обезвреживанию, сокращению или исключению выбросов ЗВ в атмосферу.

При бурении и испытании на ППБУ предусматривается комплекс мероприятий по охране атмосферного воздуха, отвечающий передовым технологиям, используемым при разработке и эксплуатации месторождений углеводородов.

Проектом предусмотрено:

- применение технических средств и технологических процессов, предотвращающих возникновение нефтегазопроявлений и открытых фонтанов;
- контроль содержания вредных веществ в отработанных газах от двигателей внутреннего сгорания;
- применение клапанов и воздушников для хранения в закрытых емкостях ГСМ под атмосферным давлением.

Факельная установка будет удовлетворять ряду требований, основными из которых являются:

- полнота сгорания, исключая образование альдегидов, кислот и других вредных продуктов;
- безопасное воспламенение;
- сжигание, исключая образование дыма;
- устойчивость факела при изменении количества и состава газовых выбросов.

На ППБУ в период буровых работ будет использоваться факельная установка с горелкой «EverGreen». Для повышения эффективности и снижения объемов выбросов в атмосферу используется пневматическое распыление, и обеспечиваются улучшенные условия подачи воздуха для достижения большей полноты сгорания, не требующие впрыскивания воды в пламя в процессе сгорания. Применение сильного струйного эффекта, создаваемого при подаче сжатого воздуха, обеспечивает прямонаправленное сильное пламя с турбулизацией потока за счет охвата окружающего атмосферного воздуха. Горелка снабжена сдвоенной зажигательной системой и водяным экраном. Основными преимуществами применяемой технологии являются бездымный режим горения и отсутствие выпадения продуктов сгорания.

Для работы морского транспорта будут использоваться удовлетворяющие требованиям ГОСТа сорта горючего, будет обеспечено качественное техническое обслуживание и контроль грузоподъемной техники.

Снижение выбросов оксида азота двигателями судов при работе на малом режиме можно обеспечить регулировкой топливной аппаратуры, позволяющей снизить угол опережения впрыска топлива. Специальные меры по улучшению систем рециркуляции (охлаждение перепускаемой части газов и проч.) позволяют снизить выход оксида азота судовыми двигателями практически без увеличения расхода топлива.

Основные мероприятия, направленные на соблюдение нормативов качества воздуха рабочей зоны, включают:

- устройство вытяжной вентиляции механического отделения приготовления бурового раствора;

- устройство дымовых труб дизель-генераторов достаточной высоты для обеспечения рассеивания;
- попеременную работу факельных установок в зависимости от направления ветра (с подветренной стороны).

Ниже в таблице 5.1 приведен перечень мероприятий, запланированных на ППБУ, для снижения уровня загрязнения атмосферы.

Таблица 5.1 – Перечень мероприятий для снижения уровня загрязнения атмосферы

Наименование мероприятия	Природоохранный эффект
Оборудование факельных установок горелками «EverGreen»	Бездымный режим горения, улучшение параметров рассеивания ЗВ в атмосфере.
Установка рукавных фильтров для очистки выбросов от силикатов цемента, барита и бентонита	Снижение массовой концентрации пыли в очищенном газе до 0,05 г/м ³ .

Проектом предусматривается проведение регулярного экологического мониторинга и производственного экологического контроля.

5.1.2. Мероприятия по регулированию выбросов загрязняющих веществ при неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ)

В отдельные периоды, когда метеорологические условия способствуют накоплению вредных веществ в приземном слое атмосферы (штиль, приземные инверсии, опасные скорости и т.д.), концентрации примесей в воздухе могут возрасти. Предупреждения о повышении уровня загрязнения воздуха в связи с ожидаемыми неблагоприятными условиями составляют в прогностических подразделениях Росгидромета. В зависимости от ожидаемого уровня загрязнения атмосферы составляются предупреждения трех степеней.

Мероприятия по регулированию выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях разрабатываются в соответствии с РД 52.04.52-85 «Методические указания. Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях» и приказа Минприроды РФ от 28.11.2019 №811 «Об утверждении требований к мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий».

При предупреждении первой степени мероприятия имеют, в основном, организационный характер (усиление контроля точного соблюдения технологического регламента строительства). При предупреждении второй и третьей степени принимаются меры, связанные с сокращением производства (сокращение потребления топлива котельной, выключение двигателей внутреннего сгорания). В результате, должно быть обеспечено снижение концентрации загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы по первому режиму на 15 – 20 %, по второму на 20 – 40 %, по третьему режиму на 40 – 60 %.

Ввиду того, что прогнозирование наступления НМУ для данного участка акватории Карского моря местными органами Росгидромета не ведётся, следовательно, специальные мероприятия по регулированию выбросов в периоды НМУ не разрабатываются.

5.1.3. Решения по предотвращению аварийных и залповых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух

Для предупреждения развития аварий и локализации выбросов опасных веществ из технологических систем платформы приняты следующие проектные решения:

- использование противовыбросового оборудования;
- контроль процесса бурения, в том числе на циркуляционной системе буровой установки;
- оборудование скважин фонтанной арматурой;
- оборудование устья скважины отводным устройством, предотвращающим возможный выброс из скважины газа неглубокого залегания;

- оснащение платформы факельной системой и системой сбора взрывопожароопасного газа из технологических систем для безопасного выброса газа в атмосферу;
- оборудование наливных пунктов задвижками дистанционного управления, обеспечивающими аварийное перекрытие линий в случае отсоединения или разрыва шланга.

В качестве автоматических систем и средств обеспечения безопасности предусматриваются следующие проектные решения:

- блокировка отдельных технологических секций (блоков) автоматически срабатывающими запорными задвижками при отказе оборудования;
- трехуровневая система автоматической аварийной остановки. При этом происходит закрытие клапанов и запорных задвижек в технологических системах;
- оснащение технологических систем аварийной продувкой и предохранительными клапанами сброса давления;
- приборные (инструментальные) комплексные системы управления и обеспечения безопасности - системы обнаружения пожара и газа, аварийной остановки;
- все палубы платформы оборудуются системами обнаружения пожара (детекторы дыма, тепловые извещатели, детекторы инфракрасного излучения) и газа (контроль уровня концентраций взрывоопасных газов);
- автоматический запуск аварийного электрогенератора при отказе главных генераторов;
- вентиляционная система подразделена на зоны, изолированные друг от друга противопожарными заслонками. Вытяжные вентиляторы и противопожарные заслонки приводятся в действие при установлении загазованности, возникновении пожара или задымленности определенной зоны, а также в случае включения общей аварийной сигнализации;
- вентиляционная система обеспечивает 100 % резервирование для вентиляции герметизированных безопасных отсеков.

При соблюдении всех природоохранных мероприятий, воздействие на атмосферный воздух при строительстве скважины будет кратковременным и допустимым.

5.2. Охрана окружающей среды от физических факторов

Защита от воздушного шума

Мероприятия по защите от шума определяются санитарными нормами СП 2.5.3650-20, которое определяет предельно допустимые уровни шума на рабочих местах, в жилых, служебных и общественных помещениях, зонах отдыха и др. на судах морского флота.

На используемых плавсредствах установлено оборудование, технические характеристики которого обеспечивают соблюдение нормируемых уровней звукового давления в рабочей зоне и жилых помещениях в соответствии с СП 2.5.3650-20.

Согласно классификации, приведенной в ГОСТ 12.1.029-80, методы защиты от шума основаны на снижении шума в источнике, снижении шума на пути его распространения от источника, применении средств индивидуальной защиты.

Снижение воздушного шума на пути его распространения будет достигаться путем проведения следующих мероприятий:

- размещение оборудования (дизельных генераторов) в помещениях со звукопоглощающей облицовкой;
- эксплуатация техники со звукоизолирующими капотами, кожухами, глушителями, предусмотренными конструкцией.

Зоны с уровнями звука выше 80 дБА должны обозначаться знаками безопасности в соответствии с ГОСТ 12.4.026-2015. Персонал в этих зонах должен обеспечиваться индивидуальными средствами защиты органов слуха. Средства индивидуальной защиты (СИЗ) должны отвечать требованиям ГОСТ 12.4.275-2014 и обеспечивать в судовых условиях ослабление звука не ниже СИЗ класса «А».

Члены экипажа должны быть проинструктированы относительно опасности высоких уровней шума, продолжительности их воздействия и возможной потери слуха в связи с этим. Инструктаж должен проводиться вначале для всех членов команды и затем периодически, не реже

одного раза в год, для тех, кто регулярно работает в помещениях с уровнями шума, превышающими 80 дБА.

Максимальный уровень звука в энергетических отделениях и на рабочих местах в других посещаемых помещениях не должен превышать 110 дБА. Запрещается нахождение людей в зонах с уровнями шума 120 дБА и выше даже при использовании СИЗ. Эпизодическая (случайная) работа в помещениях (зонах) с уровнями шума 110 – 119 дБА, например, при устранении неполадок, допускается не более 4-х часов в сутки с применением одновременно противошумных наушников и противошумных вкладышей.

Члены экипажа должны быть проинструктированы относительно правильной эксплуатации и ремонта механизмов, глушителей и других устройств, снижающих шум, для того, чтобы исключить возможность возникновения дополнительного шума.

Защита от подводного шума

При работах будет использовано сертифицированное оборудование, технические характеристики которого обеспечивают соблюдение нормируемых уровней звукового давления и вибраций в рабочей зоне и в жилом модуле. Конструктивно-планировочные методы защиты от шума включают рациональное размещение технологического оборудования и рабочих мест, а также создание шумозащитных зон с использованием звукопоглощающих, конструктивных материалов. Оборудование размещается в закрытых помещениях, снабжается глушителями и изолируется кожухами. Предусматривается проведение регулярных техосмотров, а также регламентируемых текущих и капитальных ремонтов технологических узлов, блоков, отдельных единиц оборудования.

Уровни подводного шума, возникающие при работе ППБУ и судов обеспечения, являются типовыми для обычного судоходства на акватории моря. Водолазных работ во время проведения строительной деятельности не планируется. Разработка специальных мероприятий для защиты от подводного шума не требуется.

Защита от вибрационного воздействия

Мероприятия по защите от вибраций определяются санитарными нормами СП 2.5.3650-20, которые определяют предельно допустимые величины вибрации в местах пребывания экипажа и пассажиров на морских судах.

На используемых судах установлено оборудование, технические характеристики которого обеспечивают соблюдение нормируемых уровней вибрации в рабочей зоне и жилых помещениях в соответствии с СП 2.5.3650-20, все используемое оборудование сертифицировано и имеет необходимые допуски к использованию.

Основными мероприятиями по защите от вибрации являются:

- своевременное техническое обслуживание оборудования;
- временное выключение неиспользуемой вибрирующей техники;
- надлежащее крепление вибрирующей техники, предусмотренное правилами ее эксплуатации;
- виброизоляция машин и агрегатов.

При соблюдении правил и условий эксплуатации машин и ведения технологических процессов, использовании сертифицированного оборудования только в соответствии с его назначением, применении средств вибрационной защиты воздействие будет носить локальный характер.

Защита от электромагнитного излучения

Мероприятия по защите от электромагнитного излучения передающих радиотехнических объектов определяются СП 2.5.3650-20.

В целях защиты персонала от воздействия электромагнитных полей предусмотрено применение современных сертифицированных электротехнических средств с наиболее низким уровнем электромагнитного излучения. Технические средства защиты предусматривают снабжение экранировкой и размещение в специальных помещениях высокочастотных блоков генераторных устройств СВЧ и радиопередатчиков. Организационные мероприятия заключаются

в ограничении времени пребывания в зоне облучения, а также в выполнении персоналом всех инструкций по безопасной эксплуатации устройств.

При правильном (в соответствии с действующими требованиями) выборе места расположения источников электромагнитного излучения (радиотехнических объектов), направления излучения и излучаемой мощности, применение специальных мер по снижению воздействия электромагнитного излучения на судне не требуется.

Защита от воздействия электромагнитного излучения (ЭМИ) осуществляется путем проведения следующих инженерно-технических мероприятий:

- радиопередатчики и генераторные устройства СВЧ должны иметь эффективную экранировку высокочастотных блоков и размещаться в специально предназначенных помещениях;
- фидерные тракты СЧ передатчиков, проходящие через обслуживаемые помещения, должны быть экранированы радиочастотной шахтой;
- при размещении открытого фидера в необслуживаемом помещении (аппаратной) следует экранировать переборки смежного обслуживаемого помещения;
- на дверях аппаратной, где размещаются передатчики и проходят неэкранированные фидерные тракты, предусмотрены световые предупреждающие табло, автоматически включающиеся при работе передатчиков;
- для защиты от воздействия ВЧ электромагнитных полей применяется дистанционное управление радиопередатчиками или рациональное размещение передатчиков и элементов фидерных линий в специально предназначенных помещениях;
- районы, палубы, опасные для пребывания людей при работе РЛС или радиопередатчиков, должны быть обозначены предупреждающими надписями или световыми табло. Включение предупредительной световой сигнализации должно производиться перед началом работы систем, излучающих электромагнитную энергию;
- все судовые системы связи проходят обязательные проверки оборудования и резервных источников питания с записью в радиожурнал.

Инженерно-технические мероприятия обеспечивают снижение уровней ЭМП на рабочих местах путем использования современного оборудования, средств и технологий с низким уровнем ЭМИ.

На морской платформе и судах обеспечения будут использованы радиолокаторы, имеющие высокую направленность и работающие в режиме коротких импульсов. Данные устройства имеют ограждения, не допускающие попадания людей в опасную зону.

Защита от светового воздействия

Мероприятия по снижению светового воздействия на окружающую среду включают:

- отключение неиспользуемой осветительной аппаратуры;
- правильное ориентирование световых приборов общего, дежурного, аварийного, охранного и прочего освещения.

Защита от теплового воздействия

- температура поверхностей и изоляционных ограждений не должна превышать 40°C или интенсивность излучения на расстоянии 1 см от них не должны превышать 0,2 кал/см²×мин;
- допустимые величины интенсивности теплового облучения персонала на рабочих местах от производственных источников, нагретых до темного свечения (материалов, изделий и др.), должны соответствовать действующим нормативам;
- допустимые величины интенсивности теплового облучения персонала от источников излучения, нагретых до белого и красного свечения (раскаленный или расплавленный металл, стекло, пламя и др.) не должны превышать 140 Вт/м². При этом облучению не должно подвергаться более 25 % поверхности тела, и обязательным является использование средств индивидуальной защиты лица и глаз.

Доступные для прикосновения части электрооборудования не должны достигать температур, способных вызывать ожоги, и их значения не должны превышать указанных в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Максимальные температуры доступных для прикосновения частей электрооборудования при нормальных условиях работы

Доступные для прикосновения части электрооборудования	Материал доступных частей	Максимальные температуры, °С
1	2	3
Ручки управления	Металл	55
	Неметалл	65
Части, не предназначенные для удерживания руками	Металл	70
	Неметалл	80
Части, не предназначенные для прикосновения при нормальных условиях обслуживания	Металл	80
	Неметалл	90

В случаях, когда по технологии невозможно удалить источники, и тепловое воздействие неизбежно, будут использоваться индивидуальные средства защиты (специальная одежда) или теплопоглощающие экраны.

Для защиты от теплового воздействия пламени, в процессе сжигания продукции скважины, в конструкции используемой горелки предусмотрен водяной экран (рисунок 5.1), обеспечивающий уменьшение теплового воздействия пламени на строения ППБУ.

Горелка расположена на специальной факельной стреле, что обеспечивает достаточную отдалённость от края платформы (более 20 метров) и высоту над уровнем моря (более 25 метров).



Рисунок 5.1 – Водяной защитный экран факельной горелки

Защита от ионизирующего излучения

Основной мерой обеспечения защиты от ионизирующих излучений является соблюдение нормативно-правовых актов, устанавливающих критерии безопасности для данного фактора и соблюдение мер радиационной безопасности, предусмотренные технической документацией оборудования, а также условий их хранения. Работы по исследованию скважин с применением радиоактивных веществ и последующему испытанию/освоению скважин должны производиться в соответствии с Санитарными правилами и нормами СанПиН 2.6.1.1202-03 «Гигиенические требования к использованию закрытых радионуклидных источников ионизирующего излучения при геофизических работах на буровых скважинах».

Для предотвращения радиационного воздействия при работе с источниками ионизирующего излучения на персонал и окружающую среду эксплуатация данного оборудования производится в соответствии с их технической документацией и в условиях, отвечающих требованиям их эксплуатационной технической документации.

Неотъемлемой и важнейшей частью обеспечения радиационной безопасности является радиационный контроль, основной целью которого является определение степени выполнения принципов радиационной безопасности и требований нормативов, получение необходимой информации для оптимизации и принятия решений о вмешательстве в случае радиационных аварий, загрязнения местности и зданий радионуклидами, а также на территориях и в зданиях с повышенным уровнем природного облучения.

Систематический государственный надзор за выполнением норм радиационной безопасности осуществляют органы Роспотребнадзора и другие органы, уполномоченные правительством РФ, принимая во внимание действующие нормативные акты.

Хранение дефектоскопов должно осуществляться в специальных защитных контейнерах, на наружных поверхностях стен которого мощность дозы излучения не должна превышать 1,0 мкЗв/час [СП 2.6.1.3241-14]. Места хранения дефектоскопов и каротажного оборудования будут иметь знаки радиационной опасности установленного образца.

При проведении дефектоскопических и иных работ с источниками ионизирующих излучений будет устанавливаться и маркироваться радиационно-опасная зона, в пределах которой мощность излучения не будет превышать 2,5 мк³в/час.

5.3. Охрана недр и геологической среды

5.3.1. Мероприятия по рациональному использованию недр

Проектом предусмотрено обеспечение режима рационального использования недр в соответствии с требованиями Правил охраны недр [Правила охраны... 2003] и Правилами безопасности при разведке и разработке нефтегазовых месторождений на шельфе [Правила безопасности...2003].

При проектировании и строительстве скважины предусмотрено применение современных конструктивных и технико-технологических решений, что является наиболее значимым для рационального использования недр.

При бурении скважины предусмотрены мероприятия, обеспечивающие:

- предотвращение открытого фонтанирования, грифонообразования, поглощений промывочной жидкости, обвалов стенок скважин и межпластовых перетоков нефти, воды и газа;
- надежную изоляцию в пробуренной скважине нефтеносных, газоносных и водоносных пластов по всему вскрытому разрезу;
- необходимую герметичность всех технических и обсадных колонн труб, спущенных в скважину, их качественное цементирование;
- предотвращение ухудшения коллекторских свойств продуктивных пластов, сохранение их естественного состояния при вскрытии, креплении и испытании.

Для исключения межпластовых перетоков жидкости и газа обеспечивается герметичность колонн и высокое качество их цементирования. В настоящем проекте это достигается:

- конструкцией скважины – глубиной спуска, качеством цементажа и высотой подъема цемента, элементами технологической оснастки обсадной колонны;
- выбором плотности бурового раствора в зависимости от пластовых давлений вскрываемых интервалов;
- применением пласто-испытателей для испытания объектов.

После завершения работ по оборудованию устья производится обследование дна моря вокруг устья скважины подводным аппаратом ROV, видеосъемка устья скважины и морского дна в радиусе плюс 10 м.

5.3.2. Мероприятия по предотвращению возможных осложнений при бурении

Для предотвращения неконтролируемых выбросов, обвалов стенок скважин и межпластовых перетоков, нефтегазопроявлений, грифонов и открытых фонтанов проектом предусмотрено использование комплекта противовыбросового оборудования, регулирующих клапанов системы промывки скважины под давлением; контрольно-измерительных приборов, обеспечивающих постоянный контроль процессов бурения и испытания скважины.

Предусмотрено использование подводной фонтанной арматуры, входящей в состав пласто-испытательного оборудования.

Противовыбросовое оборудование включает блок превенторов. Блок ППВО контролирует давление на устье скважины, на всех этапах бурения после его спуска и установки на устье скважины.

Система обеспечивается аварийным энергоснабжением, что позволяет гарантировать ее бесперебойную работу в случае обесточивания ППБУ.

Для предотвращения перетоков по затрубному пространству, выбросов пластовых флюидов и фонтанирования применяются также следующие мероприятия:

- установка башмаков обсадных колонн в мощных водоупорных толщах;
- выбор диаметров бурового инструмента и обсадных колонн в соответствии с необходимыми условиями затрубного цементирования;
- проведение испытаний на герметичность (опрессовка) всех колонн, обвязок и оборудования.

Система промывки скважины под давлением перед спуском обсадной колонны также является важным элементом противовыбросовой защиты. Оснащение системы промывки регулирующими клапанами с гидравлическим управлением позволяет регулировать давление в скважине в случае отсутствия буровой колонны и при закрытом превенторе.

В качестве предупредительных мероприятий, улучшающих качество цементирования, при строительстве скважины предусмотрены:

- дополнительная проработка ствола скважины особенно в тех интервалах, где кавернометрия показала сужение ствола;
- центрирование обсадной колонны;
- применение специальных цементировочных пробок для продавливания цементной массы;
- контроль качества цементирования радиометрическими (ГГК) и акустическими методами ГИС.

Перечисленные технико-технологические решения и средства относятся к современным и максимально надежным по уровню их конструктивного исполнения. Допустимые давления обеспечивают пятикратный запас по отношению к пластовым давлениям, и еще больший – по отношению к значениям давления на устье скважины.

Степень технической и экологической безопасности при охране недр повышается за счет предусмотренного дублирования комплекта превенторов, рассчитанного на случай аварий и других нештатных ситуаций. В случае отказа работающего превентора, устье скважины перекрывается плашками резервного превентора, и, таким образом, снижается степень риска, связанная с ошибками обслуживающего персонала и возможными отказами в работе оборудования.

Оснащение пробуриваемой скважины контрольно-измерительной аппаратурой для раннего обнаружения признаков газонефтеводопроявлений (ГНВП) в скважине и разработанные мероприятия по предупреждению и раннему их обнаружению также служат целям охраны недр.

Помимо перечисленных мер предусматриваются также следующие организационно-технические мероприятия:

- выбор конструкции скважины осуществлен в соответствии с Методическими указаниями по выбору конструкции нефтяных и газовых скважин на разведочных и эксплуатационных площадях;
- при проводке скважин, монтаже и эксплуатации противовыбросового оборудования будут соблюдаться требования Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности;

- проведение испытаний на герметичность кондуктора и промежуточных колонн в соответствии с Временной инструкцией по испытанию скважины на герметичность.

С целью предупреждение аварийных ситуаций и осложнений проектом предусмотрены следующие организационные и технологические мероприятия:

- периодическое проведение учебных тревог «Выброс» согласно графику, но не реже 1 раза в неделю; КУТ (контрольные учебные тревоги) «Выброс» – не реже 1 раза в месяц, перед вскрытием продуктивного горизонта и перед началом работ по испытанию скважины;

- периодические функциональные проверки ППВО во время бурения проводить согласно графику;

- проведение мероприятий по предупреждению гидроразрыва пластов при выполнении технологических операций в скважине:

- запрещается продолжение углубления скважины при появлении поглощения раствора и до полного восстановления циркуляции;

- не допускать превышения скорости спуска бурильных (обсадных) труб более установленных значений;

- строго следить за правильным восстановлением циркуляции раствора после спуска инструмента, на пониженной подаче бурового насоса.

- в интервалах возможных поглощений бурового раствора необходимо предусмотреть ограничение скорости спуска бурильного инструмента, поддержание свойств бурового раствора в заданных пределах;

- при бурении в интервалах газопроявлений спуск бурильного инструмента должен сопровождаться промежуточными промывками на фиксированных глубинах, предусмотренных технологической службой;

- на глубине кровли продуктивного пласта произвести промежуточную промывку скважины и выравнивание параметров бурового раствора;

- в интервалах возможных газоводопроявлений после окончания долбления, перед подъемом бурильных труб для смены долота, необходимо предусмотреть промывку скважины до полного восстановления параметров раствора согласно ГТН;

- в интервалах возможных осыпей и обвалов необходимо поддержание ингибирующих свойств бурового раствора в заданных пределах;

- применение бурового раствора с оптимальными параметрами согласно «Программы на буровые растворы», режимов бурения (промывки) и СПО, КНБК, обеспечивающих минимизацию репрессий на пласт, предупреждения поглощения, посадок, затяжек, прихвата инструмента;

- соблюдение мероприятий при бурении в прихватоопасных зонах;

- обеспечение высококачественной четырёхступенчатой системой очистки бурового раствора;

- плотность бурового раствора не должна превышать установленное значение;

- при вынужденном нахождении инструмента в прихватоопасной зоне запрещается оставлять его без движения более 3 мин (уточняется технологической службой).

- с целью предупреждения заклинивания и прихвата инструмента в случае потери диаметра долота необходимо проработать интервал предыдущего долбления;

- перед вскрытием продуктивных горизонтов провести инструктаж рабочих и специалистов бурового комплекса ППБУ по практическим действиям при ликвидации ГНВП (под роспись);

- перед вскрытием продуктивных пластов обеспечить готовность к работе цементировочного агрегата;

- вести постоянный контроль за уровнем раствора в рабочем мернике.

Предусмотренные мероприятия по минимизации воздействия на недра и подземные воды, а также по предотвращению негативных последствий этого воздействия являются достаточными для обеспечения сохранности геологической среды.

5.4. Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления

Обращение с отходами начинается с момента их образования и накопления у источника, заканчивается обезвреживанием, утилизацией или размещением на конечном этапе.

Компания-оператор заключает договоры со специализированными организациями по сбору, транспортированию, обезвреживанию, утилизации или размещению отходов производства и потребления, имеющими лицензии.

Обращение с отходами производства и потребления организовано в соответствии с требованиями природоохранных нормативных документов и существующего законодательства Российской Федерации. Проектом предусмотрен комплекс природоохранных мер по снижению объемов образования, вторичному использованию, обезвреживанию отходов, что сводит к минимуму негативное воздействие на окружающую среду.

Для минимизации объемов отходов потребления, предусматривается:

- управление материально-техническим снабжением с целью предотвращения излишков материалов или наличия непригодных к использованию материалов;
- использование без остатков содержимого в контейнерах (химреагенты не остаются неиспользованными, пустые контейнеры при необходимости зачищаются);
- повторное использование контейнеров (тары) и упаковочных материалов (передача возвратной тары поставщику или использование ее в хозяйственных целях).

Накопление отходов на платформе

Накопление отходов – временное складирование отходов (на срок не более чем одиннадцать месяцев) в местах (на площадках), обустроенных в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения, в целях их дальнейших утилизации, обезвреживания, размещения, транспортирования.

Раздельное накопление образующихся отходов в емкости осуществляется в зависимости от их видов и классов опасности.

Размещение контейнеров и емкостей с отходами организовано в соответствии со степенью их опасности в помещениях и рядом с грузовой площадкой. Опасные отходы накапливаются и доставляются на берег в герметичных закрытых емкостях и не оказывают влияния на атмосферный воздух и морскую среду.

Ответственными за сортировку на ППБУ и на судах, как правило, являются:

- боцман – на палубах, грузовой площадке, в жилых, служебных, общественных, санитарных и медицинских помещениях;
- помощник капитана по АХЧ – на пищеблоке;
- старший механик – в машинном отделении;
- буровой мастер – на буровой площадке и в производственных помещениях.

Отходы накапливаются до транспортной партии только в отведенных для этого местах. Емкости, используемые для временного накопления отходов, удовлетворяют следующим требованиям:

- закрыты, за исключением того времени, когда в них добавляются отходы;
- маркированы: имеют название материала, дату образования; название и местоположение объекта и соответствуют виду отходов.

Отходы накапливаются в специально оборудованных для этого местах.

На платформе твердая фракция в виде бурового шлама и отработанный буровой раствор складировается в контейнеры объемом 5,8 м³, с герметично закрывающимися крышками. Заполненные отходами контейнеры с технологической площадки доставляются с помощью автопогрузчика и крана на грузовое судно. Возможное количество вывозимых за 1 рейс судна контейнеров – 20-30 шт.

Для складирования бытовых отходов предусматриваются стандартные контейнеры, которые маркируются: «Пластмасса незагрязненная», «Бумага», «Мусор бытовой».

Все металлические отходы собираются в контейнерах. Контейнеры вывозятся по мере их заполнения для последующих операций. Не допускается поступление в отходы металлов прочих отходов. Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами складировается в специальные бочки с надписью «Для ветоши», объемом 0,5 м³.

Сбор отходов

Сбор отходов - прием или поступление отходов от физических лиц и юридических лиц в целях дальнейших обработки, утилизации, обезвреживания, транспортирования, размещения таких отходов.

Отходы передаются предприятиям, имеющим технологические возможности их переработки.

Сбор предусматривается компанией-оператором по мере накопления отходов на ППБУ при строительстве скважины. Далее передача организациями по обращению с отходами при конечном обезвреживании, утилизации или размещении отходов. Организации имеют лицензии на осуществление деятельности по сбору отходов производства и потребления.

Транспортирование отходов

Транспортирование отходов - перемещение отходов с помощью транспортных средств вне границ земельного участка, находящегося в собственности юридического лица или индивидуального предпринимателя, либо предоставленного им на иных правах.

Вывоз отходов бурения с ППБУ будет осуществляться в течение практически всего периода строительства скважины, циклично, в зависимости от количества отходов.

Организации имеют лицензии на осуществление деятельности по транспортированию отходов производства и потребления.

Предельное количество накопления, периодичность вывоза и конечный пункт передачи отходов представлено в таблице 5.3.

Таблица 5.3 – Предельное количество накопления на ППБУ и периодичность вывоза отходов при строительстве скважины

№ на карте-схеме	Наименование отхода	Норматив образования отходов, т	Место нахождения объекта накопления отходов на платформе, объем емкостей, м ³	Предельное количество накопление отхода		Периодичность вывоза отхода
				т	м ³	
1	2	3	4	5	6	7
ППБУ						
1	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	0,108	Складирование в закрытом помещении в металлических шкафах, 0,9 м ³	0,297	0,900	1 раз за период
2	Отходы минеральных масел моторных	9,979	Накопление в специальных закрытых металлических емкостях моторного масла, 10 шт. 0,2 м ³	1,780	2,000	1 раз в неделю
3	Отходы минеральных масел промышленных	2,041	Накопление в специальных закрытых металлических емкостях, 2 шт 0,2 м ³	0,356	0,400	1 раз в неделю
4	Тара полиэтиленовая, загрязненная нефтепродуктами (содержание менее 15%)	0,938	Накопление в закрытом металлическом контейнере, 0,5 м ³	0,250	0,500	1 раз в период
5	Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более	113,145	Накопление в слоп-танках общим объемом., 453,02 м ³	453,02	453,02	1 раз за период
6	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	2,254	Накопление в закрытых контейнерах, 6 шт. по 0,5 м ³ (п.п.16.3.1Раздел 6 ПОС)	0,348	3,000	1 раз в неделю

№ на карте-схеме	Наименование отхода	Норматив образования отходов, т	Место нахождения объекта накопления отходов на платформе, объём ёмкостей, м ³	Предельное количество накопление отхода		Периодичность вывоза отхода
				т	м ³	
1	2	3	4	5	6	7
7	Фильтры очистки масла водного транспорта (судов) отработанные	0,150	Накопление в закрытой бочке, 1 шт. по 0,2 м ³	0,130	0,200	1 раз за период
8	Фильтры очистки топлива водного транспорта (судов) отработанные	0,150	Накопление в закрытой бочке, 1 шт. по 0,2 м ³	0,130	0,200	1 раз за период
9	Шламы буровые при бурении, связанном с добычей природного газа и газового конденсата, малоопасные	558,846	В районе открытой грузовой площадки на главной палубе в герметичных металлических контейнерах, 10 шт. по 5,8 м ³ (п.п.16.3.1Раздел 6 ПОС)	98,948	58,000	1 раз в неделю
10	Растворы буровые при бурении газовых и газоконденсатных скважин отработанные малоопасные	1076,202	В районе открытой грузовой площадки на главной палубе в герметичных металлических контейнерах, 20 шт. по 5,8 м ³ (п.п.16.3.1Раздел 6 ПОС)	140,277	116,000	1 раз в неделю
11	Воды сточные буровые при бурении, связанном с добычей природного газа и газоконденсата, малоопасные	402,064	В районе открытой грузовой площадки на главной палубе в герметичных металлических контейнерах, 20 шт. по 5,8 м ³ (п.п.16.3.1Раздел 6 ПОС)	118,32	116,000	1 раз в неделю
12	Отходы упаковочных материалов из бумаги и картона, загрязненные неметаллическими нерастворимыми или малорастворимыми минеральными продуктами	1,650	Накопление в закрытых контейнерах, 2 шт. по 0,5 м ³	0,500	1,000	2 раза в месяц
13	Тара полипропиленовая, загрязненная минеральными удобрениями	1,373	Накопление в закрытом контейнере, 2 шт. по 0,5 м ³	0,500	1,000	2 раза в месяц
14	Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	6,481	Накопление на верхней палубе. Общие накопительные контейнеры для прессованного мусора, 10 шт. по 0,5 м ³	1,500	5,00	1 раз в неделю
15	Шлак сварочный	0,048	Накопление в закрытой бочке, 0,1 м ³	0,13	0,100	1 раз за период
16	Фильтры воздушные водного транспорта (судов) отработанные	0,085	Накопление в закрытой бочке, 0,2 м ³	0,130	0,200	1 раз за период
17	Стружка черных металлов несортированная незагрязненная	0,536	В районе грузовой площадки. Общие накопительные контейнеры, 0,2 м ³	0,142	0,200	1 раз в месяц
18	Тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	26,020	В районе верхней палубы. Общие накопительные контейнеры, 8 шт. по 0,5 м ³	2,00	4,000	2 раза в месяц
19	Отходы упаковочной бумаги	1,423	В районе верхней палубы.	1,50	3,000	2 раза в период

№ на карте-схеме	Наименование отхода	Норматив образования отходов, т	Место нахождения объекта накопления отходов на платформе, объём ёмкостей, м ³	Предельное количество накопление отхода		Периодичность вывоза отхода
				т	м ³	
1	2	3	4	5	6	7
	незагрязненные		Общие накопительные контейнеры, 6 шт. по 0,5 м ³			
20	Отходы полипропиленовой тары незагрязненной	8,518	В районе грузовой площадки. Общие накопительные контейнеры, 4 шт. по 0,5 м ³	1,000	2,000	1 раз в неделю
21	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	9,089	В районе грузовой площадки. Общий накопительный металлический контейнер, 1 шт. 5,0 м ³	12,5	5,000	1 раз в месяц
22	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	2,916	Накопление на верхней палубе. Общие накопительные контейнеры, 3 шт. по 1,0 м ³ (п.п.8.6 Раздел 6 ПОС)	0,9	3,0	1 раз в 2 дня
23	Отходы цемента в кусковой форме	8,398	В районе открытой грузовой площадки на главной палубе. Общие накопительные контейнеры, 2 шт. по 3,6 м ³	14,4	7,200	1 раз за период
24	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	0,060	Накопление на верхней палубе в 1 закрытой бочке, 0,2 м ³	0,100	0,200	1 раз за период
25	Отходы (осадки) после механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод	7,642	Накопление на палубе в металлической бочке, 1 шт. по 22 м ³	26,4	22,0	3 раза за период
-	Тара полипропиленовая, загрязненная неорганическими сульфатами	0,963	Разгрузка мешков с баритом производится в порту г. Мурманск			
-	Отходы тары из негалогенированных полимерных материалов в смеси незагрязненные	1,230	Разгрузка мешков с бентонитом и цементом производится в порту г. Мурманск			

Передача отходов специализированным организациям

Буровой шлам и отработанный буровой раствор поднимается на ППБУ с дальнейшим вывозом отходов на берег для обезвреживания и (или) утилизации. Вывоз отходов бурения с ППБУ будет осуществляться в течение практически всего периода строительства скважины, циклично, в зависимости от количества отходов.

Передача отходов, образующихся при строительстве скважины, будет осуществляться с переходом права собственности на отходы компании-оператору.

Информация о специализированных организациях, которые могут принимать отходы на сбор, транспортирование, обработку, утилизацию, обезвреживание и размещение представлена в таблице 5.4

Таблица 5.4 – Сведения об организациях, которые могут принимать отходы рассматриваемого объекта

№ п/п	Наименование отхода	Код по ФККО	Конечное предприятие, осуществляющее обезвреживание, размещение, использование отходов	Цель передачи
1	2	3	5	6
1	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	4 71 101 01 52 1	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование
			ООО «Экотранс»	Обезвреживание
2	Отходы минеральных масел моторных	4 06 110 01 31 3	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование утилизация
3	Отходы минеральных масел промышленных	4 06 130 01 31 3	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование утилизация
4	Воды подсланевые и/или льяльные с содержанием нефти и нефтепродуктов 15% и более	9 11 100 01 31 3	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование, обезвреживание
5	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	9 19 204 01 60 3	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование, обезвреживание
6	Фильтры очистки масла водного транспорта (судов) отработанные	9 24 402 01 52 3	ООО «СОРЭКС» ООО «СорексМед»	Транспортирование
			ОАО «Завод ТО ТБО»	Сбор, транспортирование, обезвреживание
7	Фильтры очистки топлива водного транспорта (судов) отработанные	9 24 403 01 52 3	ООО «СОРЭКС» ООО «СорексМед»	Транспортирование
			ОАО «Завод ТО ТБО»	Сбор, транспортирование, обезвреживание
8	Шламы буровые при бурении, связанном с добычей природного газа и газового конденсата, малоопасные	2 91 120 11 39 4	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование, обезвреживание/утилизация
9	Растворы буровые при бурении газовых и газоконденсатных скважин отработанные малоопасные	2 91 110 11 39 4		
10	Воды сточные буровые при бурении, связанном с добычей природного газа и газового конденсата, малоопасные	2 91 130 11 32 4		
11	Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров	7 33 151 01 72 4	Региональный оператор на территории Мурманской области АО «Управление отходами»	сбор, транспортирование, размещение, утилизация, обезвреживание
12	Шлак сварочный	9 19 100 02 20 4	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование
			ООО «ОРКО-инвест»	Сбор, транспортирование, размещение

№ п/п	Наименование отхода	Код по ФККО	Конечное предприятие, осуществляющее обезвреживание, размещение, использование отходов	Цель передачи
1	2	3	5	6
13	Отходы упаковочных материалов из бумаги и картона, загрязненные неметаллическими нерастворимыми или малорастворимыми минеральными продуктами	4 05 911 31 60 4	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование, обезвреживание
14	Тара полиэтиленовая, загрязненная нефтепродуктами (содержание менее 15%)	4 38 113 01 51 4	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование, обезвреживание
15	Тара полипропиленовая, загрязненная неорганическими сульфатами	4 38 122 02 51 4	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование, обезвреживание
16	Тара полипропиленовая, загрязненная минеральными удобрениями	4 38 199 01 72 4	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование, обезвреживание
17	Отходы тары из негалогенированных полимерных материалов в смеси незагрязненные	4 38 199 01 72 4	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование, обезвреживание
18	Отходы (осадки) после механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод	7 22 399 11 39 4	ООО «СОРЭКС» ООО «СорексМед»	транспортирование
			АО «Управление отходами», ГРОРО 51-00084-3-00294-020818	Сбор, транспортирование, размещение
19	Фильтры воздушные водного транспорта (судов) отработанные	9 24 401 01 52 4	ООО «СОРЭКС» ООО «СорексМед»	Транспортирование
			ОАО «Завод ТО ТБО»	Сбор, транспортирование, обезвреживание
20	Тара деревянная, утратившая потребительские свойства, незагрязненная	4 04 140 00 51 5	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование, обезвреживание
21	Отходы упаковочной бумаги незагрязненные	4 05 182 01 60 5	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование, обезвреживание
22	Отходы полипропиленовой тары незагрязненной	4 34 120 04 51 5	ООО «СОРЭКС»	транспортирование
			АО «Завод ТО ТБО»	Сбор, обезвреживание
23	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	4 61 010 01 20 5	ООО «СОРЭКС»	Утилизация
			ООО «ОРКО-инвест»	
24	Отходы цемента в кусковой форме	8 22 101 01 21 5	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование, утилизация
25	Остатки и огарки стальных сварочных электродов	9 19 100 01 20 5	ООО «СОРЭКС»	Утилизация
			ООО «ОРКО-инвест»	

№ п/п	Наименование отхода	Код по ФККО	Конечное предприятие, осуществляющее обезвреживание, размещение, использование отходов	Цель передачи
1	2	3	5	6
26	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	7 36 100 01 30 5	ООО «СОРЭКС»	Сбор, транспортирование, обезвреживание
27	Стружка черных металлов несортированная незагрязненная	3 61 212 03 22 5	ООО «СОРЭКС» ООО «ОРКО-инвест»	Утилизация

* возможен договор с другой организацией

Технологические отходы бурения

Поступление отходов в виде выбуренной породы и отработанного бурового раствора в приемные емкости осуществляется на технологической площадке, которая оборудована дренажной системой. Система стоков с технологической площадки в приемную емкость предотвращает случайное загрязнение палубы платформы производственными отходами и попадание их за борт.

Оборудование для очистки буровых растворов установлено последовательно, обеспечивая ступенчатое отделение частиц шлама в порядке уменьшения их размера: от сепарации крупнозернистых фракций (вибрационные сита) до тонкодисперсной сепарации (центрифуга). Отсепарированные потоки из различных сепараторов либо удаляются сразу, либо подвергаются дальнейшей очистке для большего выхода жидкости и бурового раствора и повышения общей эффективности очистки.

В процессе бурения скважины происходит смешивание выбуренной породы с буровым раствором. Данная смесь поступает на установку по очистке бурового раствора. На данной установке отработанный буровой раствор отделяется от выбуренной породы. Очищенный раствор используется вторично при бурении (очистка ствола скважины от шлама), а выбуренная порода сбрасывается в контейнер с буровыми отходами.

По закрытой линии отработанный буровой раствор с выбуренной породой подается на блок очистки и подготовки бурового раствора. В процессе очистки раствор поступает на сита конвейерной установки, где отделяются наиболее крупные частицы породы. После чего раствор поступает на разделитель потока, где происходит его распределение на виброситах, которые имеют льяльную очистку. Порода после вибросит направляется по шнековому конвейеру в систему пневмотранспорта, и сбрасывается в контейнер с буровыми отходами, а раствор поступает в технологические ёмкости. Первая емкость – это песколовушка, в которой песок оседает, а раствор через верхнюю перегородку перетоком поступает во вторую емкость дегазатора бурового раствора. После дегазации буровой раствор перетекает в третью емкость. Из третьей емкости центробежным насосом буровой раствор подается на ситогидроциклонную установку, где отделяется фракция песка и ила. После ситогидроциклонной установки раствор насосами шнекового типа подается на центрифуги для более тонкой очистки и удаления наиболее мелкой фракции выбуренной породы. Из центрифуги раствор подается в активную емкость приготовления бурового раствора.

Частицы породы, образовавшиеся на ситогидроциклонной установке и центрифуге, по шнековым конвейерам подается на систему пневмотранспорта шлама и далее поступает в шламовый контейнер.

Отходы бурения передаются на берег специализированной организации, принимающей отходы (цепочка принимающих организаций отражена в таблице 5.5).

Отходы потребления

Размещение контейнеров и емкостей с отходами организовано в соответствии со степенью их опасности в помещениях и рядом с грузовой площадкой. Опасные отходы накапливаются и

доставляются на берег в герметичных закрытых емкостях и не оказывают влияния на атмосферный воздух и морскую среду.

Основная масса отходов потребления передается предприятиям, имеющим технологические возможности их переработки.

Обращение с отходами производства и потребления на рассмотренных объектах предприятия в целом организовано в соответствии с требованиями природоохранных нормативных документов и существующего законодательства Российской Федерации. Проектом предусмотрен комплекс природоохранных мер по снижению объемов образования, вторичному использованию, обезвреживанию отходов, что сводит к минимуму негативное воздействие на окружающую среду.

Для минимизации объемов отходов потребления предусматривается:

- управление материально-техническим снабжением с целью предотвращения излишков материалов или наличия непригодных к использованию материалов;
- использование без остатков содержимого в контейнерах (химреагенты не остаются неиспользованными, пустые контейнеры при необходимости зачищаются);
- повторное использование контейнеров (тары) и упаковочных материалов (передача возвратной тары поставщику или использование ее в хозяйственных целях);
- вследствие наращивания колонн винтовым способом без сварки сокращен расход электродов и соответствующих металлоотходов.

5.5. Охрана водной среды и качества морских вод

При реализации намечаемой деятельности предусмотрены следующие мероприятия, обеспечивающие рациональное использование и охрану морских вод от загрязнения:

- удаление морской буровой установки от особо охраняемых природных территорий;
- оснащение всех водозаборов РЗУ;
- оптимальный режим водозабора и использования морских вод, в том числе повторного их использования в системе циркуляции буровых растворов;
- строгий учет забора воды;
- наличие герметичной системы приема с транспортных судов топлива и используемых химреагентов и отгрузки на транспортно-буксирные суда переправляемых на берег отходов;
- наличие замкнутой системы приготовления и сепарации буровых растворов;
- применение герметичных дренажных систем для сбора промливневых и загрязненных производственных стоков, образующихся на ППБУ;
- наличие специальных поддонов в местах возможных утечек и проливов горюче-смазочных материалов, буровых и тампонажных растворов и др.;
- хранение всех видов загрязненных стоков и жидких отходов в специальных емкостях, контейнерах, танках с последующей перегрузкой их на транспортные суда и вывозом на берег (кроме хозяйственно-бытовых сточных вод, которые после очистки сбрасываются с ППБУ);
- обеспечение передачи поступивших на берег загрязненных стоков, жидких и твердых отходов специализированным предприятиям по переработке и обезвреживанию отходов;
- обеспечение контроля за режимом водозабора, сбора всех стоков и вывоза их на берег для дальнейшей утилизации;
- контроль температуры сбрасываемых вод из системы охлаждения;
- реализация производственного экологического контроля и производственного экологического мониторинга;
- запрещается использовать оборудование и аппаратуру, а также транспортные и производственные суда и средства, ранее работавшие в иных бассейнах, без санитарного, карантинного и экологического контроля.

5.6. Охрана морской биоты, включая орнитофауну

Мероприятия по охране водных биоресурсов и компенсации ущерба водным биоресурсам

Проектом предусматриваются мероприятия, позволяющие предупредить негативные для ихтиофауны и ее кормовой базы последствия. Эти мероприятия направлены на уменьшение механического воздействия на донные биоценозы, предотвращение гибели ранней молоди рыб на водозаборе, уменьшение последствий воздействия на рыб при работе судов и механизмов.

Ниже представлен перечень основных мероприятий, позволяющих минимизировать воздействие на ихтиофауну и ее кормовую базу:

- минимизация последствий воздействия шума и беспокойства от работающих механизмов достигается путем соблюдения мероприятий по уменьшению шума, включающие использование специальных ограждений, глушителей, шумоизолирующих корпусов, регулируемых винтов и приводов, а также защитных кожухов на винтах вместе с минимальным использованием подруливающих устройств;

- будет сведено к минимуму число судов, идущих к ППБУ или стоящих около нее в любой момент времени;

- операторы шумного оборудования, где возможно, будут выводить их на рабочий режим постепенно, аналогично тому, как действуют операторы сейсморазведки, используя правила «мягкого запуска». Для этого работа будет начинаться на пониженной скорости или мощности и их уровень будет постепенно увеличиваться, а темп проведения повторяющихся действий также наращиваться постепенно. Персоналу, выполняющему шумные операции, следует наблюдать за водами вокруг места работ и если в пределах 50 м от места их проведения будут замечены морские млекопитающие, работы будут приостанавливаться до тех пор, пока те не уйдут;

- при необходимости выполнения каких-либо особо шумных внеплановых подводных работ, способных вызвать у рыб ориентировочную или оборонительную реакцию, рекомендуется выполнять правила британской Объединенной комиссии по охране природы (JNCC) по ослаблению звуков под водой;

- соблюдение мероприятий по охране водной среды, а также мероприятий по безопасности судоходства, которые позволят избежать ухудшения среды обитания рыб и беспозвоночных;

- во исполнение требований СП 101.13330.2012 «СНиП 2.06.07-87 Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения» (с Изменением № 1) оборудование водозабора рыбозащитным устройством – типа «жалюзи с потокообразователем» изготовленным ООО «Осанна» с эффективностью РЗУ не менее 70 % для рыб размерами 12 мм и более, проведение обследования технического состояния РЗУ и проведение работ по определению его эффективности. В последующем, предоставление программы работ и отчета о проведенных работах на рассмотрение в Федеральное агентство по рыболовству;

- выполнение восстановительных мероприятий в объеме эквивалентном последствиям негативного воздействия намечаемой деятельности;

- выполнение мониторинговых исследований для оценки возможных изменений качественных и количественных показателей сообществ гидробионтов, связанных с деятельностью буровой установки на стадии бурения и в период испытания скважины, в частности, для оценки присутствия атлантических вселенцев.

Поскольку (как в исследованиях, проведенных в процессе изысканий по настоящему проекту, так и по результатам многолетних исследований в соответствии с имеющимися литературными данными) в рассматриваемом районе в короткий период производства работ по открытой воде в июле-сентябре отмечено крайне незначительное присутствие икры типичного представителя донной ихтиофауны – камбалы-ерша, учитывая использование при водозаборе высокоэффективного рыбозащитного устройства и достаточно незначительные нарушения площади донной поверхности – ограничений по срокам проведения работ не предполагается.

В качестве компенсационного мероприятия можно рекомендовать выращивание молоди атлантического лосося и кумжи с последующим выпуском в Карское море и впадающие в него реки.

Мероприятия по снижению негативного воздействия на морских млекопитающих и птиц

Основными источниками воздействия на морских млекопитающих и птиц в период строительных работ по скважине являются:

- столкновение с ППБУ и судами обеспечения, физическое присутствие морских судов, наличие в воде вытравленных якорь-цепей, тросов;
- воздействие шума, вызванное строительными работами, передвижением судов и летательных аппаратов;
- воздействие на птиц в результате испытания скважины – открытый факел;
- аварийная ситуация.

Масштабы воздействий могут быть местными или региональными, причем сами воздействия могут быть эпизодическими, хроническими, либо иметь место только в случае аварий.

Столкновение

Риски столкновения судов с морскими млекопитающими могут быть значительно снижены за счет введения особых правил, регламентирующих движения задействованных вспомогательных судов.

Риск столкновения планируется снизить при соблюдении следующих мер:

1. Контроль маршрута передвижения судов

С целью уменьшения негативного воздействия на морских млекопитающих (китообразных и ластоногих), в процессе работ будут выполняться следующие мероприятия:

- перевахтовочные суда, курсирующие между портом и ППБУ должны соблюдать выделенные им коридоры;
- все транзитные суда обязаны держаться навигационных коридоров, за исключением случаев, когда это необходимо из соображений безопасности, по иным неотложным причинам и по специальному разрешению;
- для судов, занятых на строительных работах по скважине, выделяются соответствующие коридоры. Все суда обязаны держаться указанных коридоров, за исключением случаев, когда это необходимо из соображений безопасности, по иным неотложным причинам и по специальному разрешению.

2. Ограничение скорости движения судов

С целью уменьшения негативного воздействия на морских млекопитающих и птиц, в процессе работ будут выполняться следующие мероприятия:

- устанавливаются ограничения по скорости передвижения судов (таблица 5.6);
- следует избегать резких изменений скорости и курса;
- не транзитные суда, движущиеся со скоростью менее 5 узлов, сохраняют свое направление курса и скорость, за исключением случаев, когда существует неизбежный риск столкновения. Если же такая вероятность присутствует, суда должны прекратить движение (если это позволяют правила безопасности судовождения) до тех пор, пока не будет установлено, что угроза столкновения миновала.

Таблица 5.5 – Ограничения по скорости передвижения судов

Ограничение скорости (максимальное кол-во узлов)	Коридор для перевахтовочных судов	В пределах навигационных коридоров
1	2	3
Дневное время суток, видимость более 1 км	17 узлов	17 узлов
Видимость менее 1 км или ночное время суток	10 узлов	10 узлов

3. Использование услуг наблюдателей за морскими млекопитающими и птицами

С целью уменьшения негативного воздействия на морских млекопитающих и птиц, в процессе работ будут выполняться следующие мероприятия:

– на борту судов сопровождения будет находиться не менее двух специально обученных наблюдателей за морскими млекопитающими и птицами. Они обеспечивают непрерывное наблюдение за появлением морских млекопитающих. Все случаи визуального наблюдения морских млекопитающих и птиц регистрируются в специальных журналах. Под основными судами понимаются суда, которые с большой вероятностью могут встретиться с китами, или суда, представляющие собой наиболее подходящую базу для наблюдений за морскими млекопитающими во время выполнения запланированных работ. Все перечисленные меры в особенности должны применяться к китообразным, так как среди них есть особо охраняемый вид – гренландский кит;

– визуальное наблюдение за морскими млекопитающими и птицами по курсу движения будет проводиться в течение всего времени работы (движения) судна;

– всем членам экипажа предписывается следить за появлением морских млекопитающих вне зависимости от того, находится ли специальный наблюдатель на дежурном посту или нет;

– в период массовой миграции птиц ограничить освещенность платформы в темное время суток;

– проходящим судам предписывается сохранять дистанцию не менее 1000 м от китообразных, находящихся под угрозой исчезновения (гренландский кит), и не менее 500 м для других морских млекопитающих, кроме ластоногих. Для ластоногих минимальные дистанции удаления не установлены, тем не менее необходимо соблюдать осторожность в случае обнаружения ластоногих в непосредственной близости от судна;

– в случае, если морское млекопитающее двигается со встречных румбов в сторону судна, оно будет принимать меры предосторожности (снижать скорость) и, если необходимо, останавливаться до тех пор, пока не исчезнет потенциальная опасность для животного, и оно не начнет удаляться от судна;

– заметив крупных млекопитающих на пересекающемся курсе, судам следует заблаговременно снизить скорость или остановиться, позволив животным беспрепятственно пройти своим путем и только затем возобновить движение по маршруту с прежней скоростью;

– если кит предпримет оборонительные действия, вспомогательные суда должны отойти и дождаться, кит не успокоится и не покинет данное место;

– судам запрещается преследовать, перехватывать, окружать китов и разбивать их группы;

– судам запрещается идти пересекающим курсом непосредственно перед морскими млекопитающими или в непосредственной близости от движущихся или находящихся в неподвижном положении. При движении параллельным курсом судам предписывается передвигаться с постоянной скоростью, не обгоняя китов.

Перечисленные меры сведут вероятность столкновения с китообразными (малый полосатик, белуха) и ластоногими (кольчатая нерпа, морской заяц) к нулю.

Шумы

Конкретные меры снижения воздействия шумов на морских млекопитающих, встречающихся в зоне бурения по проекту строительства скважины будут включать следующее:

– персонал обязан использовать оборудование и технологии, минимизирующие уровень шума. Возможные меры по минимизации уровня шума включают использование специальных ограждений, глушителей, шумоизолирующих корпусов, регулируемых винтов и приводов, а также защитных кожухов на винтах вместе с минимальным использованием подруливающих устройств;

– будет сведено к минимуму число судов, идущих к ППБУ или стоящих около нее в любой момент времени;

– операторы шумного оборудования, где возможно, будут выводить их на рабочий режим постепенно, аналогично тому, как действуют операторы сейсморазведки, используя правила «мягкого запуска». Для этого работа будет начинаться на пониженной скорости или мощности и их уровень будет постепенно увеличиваться, а темп проведения повторяющихся

действий также наращиваться постепенно. Персоналу, выполняющему шумные операции, следует наблюдать за водами вокруг места работ и если в пределах 50 м от места их проведения будут замечены морские млекопитающие, работы будут приостанавливаться до тех пор, пока те не уйдут;

– при необходимости выполнения каких-либо особо шумных внеплановых подводных работ, способных распугать морских млекопитающих или привести к нарушению их слуха, рекомендуется выполнять правила британской Объединенной комиссии по охране природы (JNCC) по ослаблению звуков под водой.

– проверка прогнозируемого уровня шума и связанного с ним потенциального воздействия на китов осуществляется в ходе мониторинга шумов в реальном времени во время текущего строительства. При этом привлекаются результаты исследования распределения китов и учета их численности.

– наблюдатели за морскими млекопитающими будут наблюдать за участком вокруг судна в течение 30 минут до начала работ, которые потенциально могут вызвать воздействие. Если в пределах 1 км от судна будут обнаружены китообразные, начало работ может быть отложено.

– с целью снижения воздействия пролетов вертолетов, им будет предписано совершать полеты над береговой зоной и над морем вплоть до зоны приземления на высоте не менее 600 м. Воздушным судам также будет запрещено снижаться над участками концентрации морских млекопитающих для наблюдения или фотографирования, кроме специализированных наблюдений, проводимых в рамках мониторинга.

– воздушным судам запрещается пролетать и кружить над дикими млекопитающими из любопытства, не имея на то веских причин.

Испытания скважины

Планируется проводить сжигание флюида на факельной установке в светлое время суток для исключения попадания птиц в пламя факела. Предусмотрено использование отпугивающих устройств (сигналов, сирен) во время массовых миграций птиц, особенно при встрече с мигрирующими белыми чайками, черными и краснозобыми казарками, которые относятся к особо охраняемым видам.

Персонал, привлеченный к строительству объекта

Персоналу, привлеченному к строительству скважины, запрещается охота на морских птиц и млекопитающих.

Программа мероприятий по охране морских млекопитающих и птиц

Для получения новых научных данных, необходимых для выработки конкретных мер по их охране морских млекопитающих и птиц проводится мониторинг гидробиологических показателей, в том числе морских млекопитающих и орнитофауны (п. 13). В программе предусмотреть организацию наблюдений за морскими млекопитающими и птицами с обеспечивающих работу ППБУ судов и с ППБУ во время ее работы.

Мероприятия по предотвращению обрастания

В процессе эксплуатации морских буровых установок на континентальном шельфе их подводная часть может покрываться слоем морских растений и животных.

Обрастание опор может привести к следующим негативным воздействиям:

– повреждение опор буровой установки биообрастанием, массовое развитие которого создает дополнительную нагрузку на опоры от постепенно возрастающей массы;

– возникновение сопротивления опор волновыми нагрузками (рост волновых нагрузок на обросшую поверхность может увеличиться до 3 раз);

– невозможность обнаружения дефектов элементов конструкции опор, скрытых под сплошным слоем обрастания;

– ускорение процесса коррозии материалов;

– разбалансировка экосистемы (как отдельных биотопов, так и экосистемы в целом) при внесении и акклиматизации чужеродных, возможно опасных организмов, перенесенных на опорах ППБУ.

До перегона ППБУ находится в порту Шэньчжэнь. По данным научной литературы (Звягинцев А.Ю. Морское обрастание в северо-западной части Тихого океана) представлен видовой состав возможных обрастаний на платформе при её расположении в северо-западной части Тихого океана. Водоросли при незначительной биомассе отмечаются только в зоне переменного погружения, за исключением *Polysiphonia coata* на глубине 10 м. На урезе воды обрастание представлено лишь усоногими раками *L. anatifera* и *M. Tintinnabulum* при доминировании баланусов. Аналогичное сообщество прослеживается до глубины 10 м. На глубине ниже 5 метров начинают встречаться двустворчатые моллюски *P. margaritifera*, *O. glomerata*, *Hyotissa hyotis*. На протяжении всей длины опоры баланусы остаются доминирующим видом, на которых отмечены массовые эпибионтные поселения *Balanus* sp. С увеличением глубины растёт число видов двустворчатых моллюсков. Количество подвижных форм, представленных в основном ракообразными, невелико. Общая биомасса обрастания распределена равномерно по всей глубине. Максимальное значение биомассы *H. Hyotis* отмечено на глубине 30 м. В большинстве проб встречены губки, поселяющиеся на створках моллюсков, многощетинковые черви, крабы. Большая биомасса отмечена у *C. glomerata*. Из прикрепленных форм обычны губки, мшанки, асцидии. В качественных пробах и на 20 м впервые отмечены склерактинии *Pocillopora verrucosa*. Наиболее благоприятным местом поселения кораллов оказалась горизонтальная опора с юго-западной стороны платформы, т.е. со стороны преобладающего течения. На остальных внутренних горизонтальных и вертикальных опорах отмечены отдельные колонии склерактиний родов *Pocillopora*, реже *Porites* и *Millepora*. Эти склерактинии, обеспечивающие 17–28% покрытия поверхности субстрата, селятся эпибионтно на устрицах, реже на домиках баланусов, створках хама, птери. Для поселения кораллов обычно необходим биогенный известковый субстрат, созданный водорослями, моллюсками, полихетами. Лишь после формирования такого субстрата кораллы начинают заселение. Таким образом, склерактинии в обрастании, так же, как и в бентосе, представляют собой типичные эпибионтные сессильные формы. В укрытиях металлических конструкций встречены лангусты *Panulirus* sp., достигающие размеров 30–40 см. В пелагиали между опорами ППБУ отмечено массовое развитие ихтиофауны, также представленной промысловыми видами, – ставридовыми и парাপристипомовыми.

Методы борьбы с обрастанием

Самый распространенный метод борьбы с обрастанием – химический. Он связан с использованием красок и других покрытий на поверхность. В состав необрастающей краски входят пленкообразующие вещества, растворители, пигменты, а также специально добавляемые вещества. Основной принцип работы противообрастающих покрытий – постоянный выход компонентов покрытий в окружающую среду, приводящий к образованию сначала локальных, а затем и более обширных безжизненных зон. Таким образом, при использовании данного метода гибнут не только обрастатели, но и любые другие виды флоры и фауны. Существует более современные и безвредные для окружающей среды методы борьбы с обрастанием, а именно механические (рисунок 5.2).



Рисунок 5.2 – Основные механические способы очистки поверхности от обрастания

Для борьбы с обрастанием на ППБУ «Северное сияние» используется гидродинамический метод, так как считается самым эффективным и имеет меньше всего недостатков.

Средства струйно-эрозионного процесса лишены недостатков, присущих агрегатам с механическими очистными органами. Гидродинамический метод использует как динамическое воздействие, так и кавитационный эффект, имеющий место при истечении затопленных высоконапорных струй. Поверхность очищается периодически, по мере обрастания.

5.7. Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций при строительных работах и последствий их воздействия на окружающую среду

Предотвращение аварий при бункеровке:

- наличие специальных детальных инструкций по приему/выдаче топлива и руководство этим видом работ назначенными специалистами;
- периодические проверки, профилактическое обслуживание и испытание топливоперекачивающих шлангов и отсекающих клапанов на бункеруемом судне и судах снабжения, согласно инструкций по эксплуатации;
- наличие постоянной двусторонней связи между бункеруемым судном/платформой и судном снабжения при приеме/выдаче топлива;
- проведение перекачек топлива в светлое время суток, в благоприятных погодных условиях и спокойном море.

Предотвращение столкновения морских буксиров с посторонними судами:

- использование вспомогательных судов, отвечающих за безопасность проведения работ;
- осуществление действий согласно «Международным правилам предупреждения столкновения судов в море» (МППСС-72).

Проектные решения по промышленной безопасности

Для предупреждения развития аварий и локализации выбросов опасных веществ из технологических систем платформы приняты следующие проектные решения:

- использование противовыбросового оборудования;
- контроль процесса бурения, в том числе на циркуляционной системе буровой установки;
- оборудование скважины фонтанной арматурой;

- оборудование устья скважины отводным устройством, предотвращающим возможный выброс из скважины газа неглубокого залегания;
- оборудование платформы единой системой сбора опасных и безопасных дренажных сбросов с последующей их ликвидацией;
- оснащение платформы факельной системой и системой сбора взрывопожароопасного газа из технологических систем для безопасного выброса газа в атмосферу;
- оборудование наливных пунктов задвижками дистанционного управления, обеспечивающими аварийное перекрытие линий в случае отсоединения или разрыва шланга.

В качестве автоматических систем и средств обеспечения безопасности предусматриваются следующие проектные решения:

- блокировка отдельных технологических секций (блоков) автоматически срабатывающими запорными задвижками при отказе оборудования;
- трехуровневая система автоматической аварийной остановки. При этом происходит закрытие клапанов и запорных задвижек в технологических системах;
- оснащение технологических систем аварийной продувкой и предохранительными клапанами сброса давления;
- приборные (инструментальные) комплексные системы управления и обеспечения безопасности - системы обнаружения пожара и газа, аварийного останова;
- все палубы платформы оборудуются системами обнаружения пожара (детекторы дыма, тепловые извещатели, детекторы инфракрасного излучения) и газа (контроль уровня концентраций взрывоопасных газов);
- отдельный подогрев контрольно-измерительных приборов;
- автоматический запуск аварийного электрогенератора при отказе главных генераторов;
- вентиляционная система подразделена на зоны, изолированные друг от друга противопожарными заслонками. Вытяжные вентиляторы и противопожарные заслонки приводятся в действие при установлении загазованности, возникновении пожара или задымленности определенной зоны, а также в случае включения общей аварийной сигнализации;
- вентиляционная система обеспечивает 100 % резервирование для вентиляции герметизированных безопасных отсеков.

Ликвидация разливов углеводородов

Целью мероприятий по ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов является сведение к минимуму распространения загрязнения нефтепродуктами путем механической локализации и сбора нефтепродуктов (дизельного топлива и газоконденсата) у источника разлива или поблизости от него.

В случае возникновения аварийной ситуации с возгоранием в зоне возникновения аварийной ситуации наблюдение за распространением и координацией действий суден по ликвидации разлива нефтепродуктов будет осуществлять вертолет до появления возможности локализации и ликвидации пятна нефтепродуктов.

При эффективном применении мероприятий ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов разлив нефтепродуктов на море будет локализован в кратчайшие сроки. Также, при строгом соблюдении Плана ПЛРН воздействие на окружающую среду будет минимальным.

Мероприятия по обращению с отходами, образующихся при ликвидации разливов углеводородов

Перечень и объемы отходов, образуемых при ликвидации аварийных ситуациях, связанных с разливами нефтепродуктов представлены в таблице 4.55 выше.

Для утилизации, обезвреживания отходов 1-4 классов опасности для окружающей среды, ФГБУ «Морспасслужба» привлекает специализированные организации по обращению с отходами, обладающие технологиями для их утилизации и обезвреживанию при наличии лицензий на работу с данными видами отходов.

В соответствии с Федеральным законом от 29.12.2014 № 458-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон "Об отходах производства и потребления", отдельные законодательные акты Российской Федерации и признании утратившими силу отдельных законодательных актов (положений законодательных актов) Российской Федерации» время накопления отходов у АСФ с последующей передачей специализированной организации, имеющей лицензию и соответствующие площадки для дальнейшего обращения с отходами, составляет не более 11 мес.».

Перечень специализированных предприятий, планируемых для возможной передачи отходов, приведен в таблице 5.6.

Таблица 5.6 – Специализированные предприятия по утилизации, обработке, обезвреживанию и размещению отходов

№ п/п	Наименование отходов по ФККО	Код по ФККО	Наименование организаций, принимающих отходы	Цель передачи	Наличие разрешительных документов
1	2	3	4	5	6
3 класс					
1	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	9 19 204 01 60 3	ФГБУ «Морспас-служба» ООО «СОРЭКС»	сбор, транспортирование, обезвреживание	Лицензия №51-0067 от 01.06.2017
2	Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений	4 06 350 01 31 3	ФГБУ «Морспас-служба» ООО «Крондекс»	сбор, транспортирование, обезвреживание	Лицензия 51-0076 от 15.07.2016
4 класс					
3	Спецодежда из натуральных, синтетических, искусственных и шерстяных волокон, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	4 02 312 01 62 4	ФГБУ «Морспас-служба» ООО «СОРЭКС»	сбор, транспортирование, обезвреживание	Лицензия №51-0067 от 01.06.2017
4	Уголь активированный отработанный из фильтрующе-поглощающих коробок противогазов	4 91 102 02 49 4	ФГБУ «Морспас-служба» ОАО «Завод ТО ТБО»	сбор, транспортирование, обезвреживание	Лицензия №51-0071 от 02.02.2018
5	Обувь кожаная рабочая, утратившая потребительские свойства	4 03 101 00 52 4	ФГБУ «Морспас-служба» ООО «СОРЭКС»	сбор, транспортирование, обезвреживание	Лицензия №51-0067 от 01.06.2017
5 класс					
6	Отходы полипропиленовой тары незагрязненной	4 34 120 04 51 5	ФГБУ «Морспас-служба» ООО «СОРЭКС»	сбор, транспортирование, обезвреживание	Лицензия №51-0067 от 01.06.2017
7	Каски защитные пластмассовые, утратившие потребительские свойства	4 91 101 01 52 5	ФГБУ «Морспас-служба» ООО «СОРЭКС»	сбор, транспортирование, обезвреживание	Лицензия №51-0067 от 01.06.2017

Все отходы передаются специализированным предприятием, имеющим лицензию по обращению с отходами и соответствующие площадки для приема отходов. Отходы передаются специализированной организации в порту Мурманск.

Система сбора отходов предусмотрена с учетом требований задания на разработку проекта, наличия технологического оборудования, характеристики отходов, объемов отходов, образующихся при разливе.

На рассматриваемом объекте запланировано выполнение следующих мероприятий по охране окружающей среды:

– привлечение лицензированных предприятий для обезвреживания, утилизации, обработке и размещения отходов;

– безопасное хранение отходов на судах, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства РФ и требованиями экологической и пожарной безопасности, оборудованных: гидроизоляционным покрытием; специальными накопительными промаркированными (в соответствии с видом и классом опасности отхода) емкостями и контейнерами; противопожарным оборудованием.

Транспортирование отходов, образующихся при ликвидации разливов углеводородов, должно осуществляться способами, исключающими возможность их потери в процессе перевозки, создание аварийных ситуаций, причинение вреда окружающей среде, здоровью людей, хозяйственным и иным объектам. Транспортирование отходов допускается только специально оборудованным транспортом, имеющим специальное оформление согласно действующим инструкциям.

Все работы, связанные с загрузкой, транспортировкой, выгрузкой и захоронением отходов должны быть механизированы и герметизированы. Транспортирование отходов следует производить в специально оборудованном транспорте, исключающем возможность потерь по пути следования и загрязнение окружающей среды, а также обеспечивающем удобства при перегрузке.

Транспортирование отходов должно осуществляться при следующих условиях:

- наличие паспорта отходов I – IV класса опасности;
- наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств;
- соблюдение требований безопасности к транспортированию отходов на транспортных средствах;
- наличие документации для транспортирования и передачи опасных отходов I – IV класса опасности с указанием количества транспортируемых отходов, цели и места назначения их транспортирования.

При предлагаемой системе сбора, накопления и вывозе отходов может быть исключено попадание загрязняющих веществ в подземные воды и атмосферный воздух.

При соблюдении предусмотренных проектом правил и требований обращения с отходами, в том числе надзора за их складированием и вывозом, объект не окажет значительного отрицательного воздействия на окружающую среду.

Более подробно мероприятия по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов рассмотрены в материалах ОВОС на ПЛРН.

Мероприятия по минимизации возникновения возможных аварийных ситуаций на объекте и последствий их воздействия на экосистемы

На ППБУ аварийно-опасными являются все технологические системы. Опасность в результате аварий представляют взрывы, пожары, разгерметизация оборудования, трубопроводов. В проектной документации приняты технические, технологические, организационные меры по предотвращению или минимизации возникновения аварий и их последствий.

Буровой комплекс

В аварийных ситуациях и при ремонтных работах предусмотрено глушение скважин. На скважинной арматуре установлены клапаны отсекатели, работа которых управляется автоматически.

Для предупреждения пожаровзрывоопасных ситуаций на ППБУ оборудование принято во взрывозащищенном исполнении. На оборудовании, работающем под давлением, устанавливаются предохранительные клапаны. Сброс газа с них производится на факельную установку.

Пассивная противопожарная защита является конструктивной и выполняется путем принятия таких объемно-планировочных и конструктивных решений, которые дают возможность предотвратить или уменьшить воздействие огня на персонал, конструкции, помещения и оборудование.

Огнестойкость ограждающих конструкций помещений принята с учетом категории производств, расположенных в смежных помещениях. Тип огнестойкости ограждающих конструкций принят в соответствии с «Правилами классификации, постройки и оборудования

плавающих буровых установок (ПБУ) и морских стационарных платформ (МСП) и международным стандартом для морских операций «DNV-OS-D301».

На ППБУ предусмотрено пожаротушение. Система пожаротушения включает следующие стационарные системы:

- систему водяного пожаротушения;
- систему водяного орошения;
- систему водяных завес;
- систему пенотушения.

Контроль возникновения пожаров и утечек взрывоопасных газов обеспечивается системой пожарной и газовой сигнализации (СПГС).

СПГС выполнена в соответствии с требованиями «Правил классификации и постройки морских судов», «Правил классификации, постройки и оборудования плавающих буровых установок (ПБУ) и морских стационарных платформ (МСП)», НПБ 88-2001*, НПБ 104-03, НПБ 77-98.

Датчики обнаружения взрывоопасных газов входят в состав АСУ ТП ППБУ и по функциональному назначению, номенклатуре и количеству технических средств, программному обеспечению, принципу подключения аналогичны приборам пожарной сигнализации, по совокупности являются её автономной подсистемой. Подсистема является адресной. Обнаружение взрывоопасных газов осуществляется с помощью точечных инфракрасных датчиков. Датчики располагаются во всех взрывоопасных зонах, в местах забора воздуха во взрывобезопасных помещениях и на открытых пространствах, в которых возможно появления газа при расширении взрывоопасных зон. Адресная текстовая информация об обнаружении газа выводится на матричные панели сигнализации в ЦПУ. Контроллеры подсистемы обнаружения взрывоопасных газов имеют пороги срабатывания 20 и 50 % НПВ. При получении сигнала об обнаружении газа концентрации 20 % НПВ АСУ ТП активируют системы оповещения обслуживающего персонала: осуществляют автоматическое включение авральной сигнализации и подачу тонального и светового сигналов по линиям трансляции. При получении подтверждённых сигналов об обнаружении газа концентрации 50 % НПВ АСУ ТП автоматически выключит всё оборудование, не имеющее взрывозащищённого исполнения.

Питание подсистемы обнаружения взрывоопасных газов осуществляется от основного и аварийного источников. Кроме стационарной системы обнаружения взрывоопасных газов предусматриваются взрывобезопасные переносные газоанализаторы. Состав датчиков и приборов подсистемы обнаружения взрывоопасных газов отвечает требованиям «Правил классификации, постройки и оборудования плавающих буровых установок (ПБУ) и морских стационарных платформ (МСП)». Предусмотрена выдача сигналов на автоматическое включение систем трансляции и авральной сигнализации, если сигналы об обнаружении очага возгорания не будут приняты (подтверждены) вахтенной службой в течение 120 секунд. При обнаружении утечек взрывоопасных газов средствами АСУ ТП обеспечивается:

- формирование световой и звуковой сигнализации в ЦПУ, а также на местных постах при достижении концентрации взрывоопасных газов 20 и 50 % нижнего предела взрываемости;
- индикация в ЦПУ концентрации взрывоопасных газов;
- аварийное отключение вентиляции, закрытие противопожарных заслонок соответствующих взрывобезопасных помещений при достижении концентрации взрывоопасных газов 50 % нижнего предела взрываемости на заборах воздуха в эти помещения;
- аварийное отключение невзрывозащищённого электрооборудования, оборудования, использующего воздух для сжигания и сжатия, сварочного оборудования при достижении концентрации взрывоопасных газов 50 % нижнего предела взрываемости на заборах воздуха в соответствующие взрывобезопасные помещения.

Для обеспечения аварийных отключений системой газовой сигнализации формируются сигналы повышенной достоверности (подтвержденные не менее, чем по двум датчикам).

Организационные мероприятия

Мероприятия организационного характера сводятся к:

- обучению персонала рабочих бригад к действиям во внештатных условиях и при чрезвычайных ситуациях;
- созданию резервов (финансовых и материально-технических);
- заблаговременному заключению и пролонгированию договоров со специализированными организациями, имеющими силы и средства ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Для предупреждения возникновения аварий вследствие терроризма и нарушений правил мореплавания в составе проектной документации разрабатываются:

- комплекс технических средств безопасности;
- меры по безопасности мореплавания;
- средства предупреждения морских происшествий и средства навигационного оборудования.

Одним из важнейших аспектов организационно-технических мероприятий по предупреждению ЧС (Н) является контроль технического состояния и соблюдения правил эксплуатации всех видов оборудования, устройств и систем, при работе которых существует риск нефтяных разливов. Наибольший экологический эффект дают четко организованные процессы эксплуатации и технического обслуживания объектов, в рамках которых:

- для всех производственных установок и систем разрабатываются планы проверок обеспечения соблюдения природоохранных требований;
- в целях реализации организационных мероприятий по предотвращению ЧС (Н) проводится специальная подготовка персонала с отработкой практических навыков управления и использования технических средств, в том числе: теоретическое обучение по проблемам экологии и особенностям эксплуатации специальных технических средств; проведение тренировок со специальными техническими средствами на воде.

6 Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды

6.1. Цели, задачи и объекта экологического контроля и мониторинга

Целью производственного экологического мониторинга и контроля (далее – ПЭМ и ПЭК) в период строительства скважины является контроль экологического состояния окружающей среды в зоне влияния строительных работ путем сбора измерительных данных, их комплексной обработки и анализа, распределения результатов мониторинга между пользователями и своевременного доведения мониторинговой информации до должностных лиц для оценки ситуации и принятия управленческих решений, соблюдение требований природоохранного законодательства РФ, иных законодательных и нормативных актов, а также документов ООО «Газпром недра», регламентирующих вопросы охраны окружающей среды и рационального использования природных ресурсов, выполнение обязательств экологической политики ООО «Газпром недра».

В соответствии с СТО Газпром 12-3-002-2013 «Охрана окружающей среды на предприятиях ОАО «ГАЗПРОМ». Проектирование систем производственного экологического мониторинга» в задачи ПЭМ входит:

- осуществлять измерения и наблюдения за параметрами источников негативного воздействия и компонентов природной среды;

- вести сбор, обработку и накопление информации с результатами измерений, наблюдений и расчетов;

- выполнять оперативную оценку экологической обстановки на подведомственной территории путем сравнения фактических и нормативных значений, наблюдаемых параметров внутри границ и в зоне воздействия объекта ОАО «Газпром»;

- осуществлять создание и ведение баз данных с результатами мониторинга, нормативно-справочной информацией и сведениями об источниках выбросов, сбросов, отходов на объекте ОАО «Газпром» с учетом положений пункта 4.2.5 СТО Газпром 2-1.19-415-2010;

- служить основой для комплексной оценки экологического состояния окружающей среды при эксплуатации объекта ОАО «Газпром»;

- осуществлять информационное обслуживание по запросам пользователей, предоставлять надежную и своевременную информацию руководству объекта ОАО «Газпром» для принятия экстренных и плановых управленческих решений в области природоохранной деятельности, предоставлять в соответствии с требованиями законодательных актов Российской Федерации информацию органам государственной власти и субъекту Российской Федерации, на территории которого расположен объект мониторинга».

В соответствии СТО Газпром 2-1.19-275-2008 «Охрана окружающей среды на предприятиях ОАО «Газпром» производственный экологический контроль. Общие требования» в задачи ПЭК входит:

- соблюдение в процессе производственной и иной деятельности природоохранных, санитарно-гигиенических и технических нормативов;

- соблюдение в процессе хозяйственной деятельности принципов рационального использования и восстановления природных ресурсов;

- выполнение планов мероприятий по охране окружающей среды;

- соблюдение требования к охране атмосферного воздуха, водных объектов, земель и почв, а также природоохранных требований в области обращения с отходами производства и потребления;

- соблюдение требований по охране объектов животного мира;

- своевременное и оперативное устранение причин возможных аварийных ситуаций, связанных со сверхнормативным воздействием на окружающую среду;

–снижение потерь углеводородного сырья и товарной продукции (природного газа, углеводородного конденсата и др.);

–получение данных о текущих негативных воздействиях, заполнение форм первичной учетной документации;

–оперативное информирование руководства и управляющего персонала о нарушениях и причинах нарушений природоохранного законодательства.

–соблюдение требований к полноте и достоверности сведений в области охраны окружающей среды, используемых при расчетах платы за негативное воздействие на окружающую среду, предоставляемых в уполномоченные органы;

–соблюдение требований к полноте и достоверности сведений, предоставляемых в головной орган СУПОД ОАО «Газпром» и головное функциональное дочернее общество информационного обеспечения природоохранной деятельности;

–получение первичной информации для организации и планирования экологического мониторинга в дочерних обществах;

–получение первичной информации для планирования работ по наладке и модернизации технологического оборудования.

Результаты ПЭМ и ПЭК используются в целях контроля соответствия состояния окружающей среды санитарно-гигиеническим и экологическим нормативам, комплекс мероприятий, направленных на обеспечение выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, определение платы за воздействие на окружающую среду, а также контроль за соблюдением требований в области охраны окружающей среды, установленных природоохранным законодательством.

Объектами ПЭМ и ПЭК являются:

1. Виды воздействия на окружающую среду:

–хозяйственно-бытовые сточные воды;

–физические факторы воздействия (электромагнитное излучение, ионизирующее излучение, шумовое воздействие, вибрационное воздействие);

–выбросы загрязняющих веществ от источников;

–образование отходов производства и потребления;

–забор морской воды на технологические нужды.

2. Компоненты окружающей среды:

–морские воды и донные отложения;

–морская биота и орнитофауна.

Технические решения, принятые в настоящем документе, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

6.2. Программа производственного экологического контроля

6.2.1. Контроль за атмосферным воздухом

Контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферу производится на организованных источниках, расположенных на буровой установке.

В рамках работ по контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферу проводится проверка соблюдения нормативов предельно-допустимых выбросов расчетными методами.

В соответствии с Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух (2012 г.), контроль выбросов проводится по той методике, согласно которой эти выбросы были определены, а при использовании расчетных методов контролируются основные параметры, входящие в расчетные формулы.

Основные параметры, это параметры, входящие в расчетные формулы определения количественных и качественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу в разрезе каждого источника выделения загрязняющих веществ.

Контроль основных параметров

Контроль основных параметров будет осуществляться:

– путем проверки данных о работе оборудования, эффективности очистки пылеуловителя, расходе топлива и материалов и проведения расчетов выбросов на основании сводных данных.

По результатам контроля все выявления или подтверждения отсутствия несоответствий между существующими характеристиками источниками выбросов объекта и расчетным методом, на основании которых были рассчитаны нормативы допустимых выбросов, вносятся в промежуточные и итоговые отчеты ПЭК.

Периодичность контроля

Контроль выбросов загрязняющих веществ выполняется расчетным методом 1 раз при работе ППБУ на точке бурения в период испытания скважины.

Перечень контролируемых показателей

Азота диоксид (Азот (IV) оксид), Азот (II) оксид (Азота оксид), Сера диоксид (Ангидрид сернистый), Дигидросульфид (Сероводород), Углерод оксид, Углеводороды предельные, Метан, Взвешенные вещества.

Определение соответствия данных положения на момент проведения ПЭК и данных инвентаризации ППБУ.

На основании данных полученных при расчете выбросов вредных (загрязняющих) веществ и их источников, будет выполнено определение количественных и качественных характеристик выбросов загрязняющих веществ в атмосферу.

На основании этого расчета будет сделан вывод о соответствии между существующими характеристиками выбросов объекта и расчетными.

6.2.2. Контроль отходов производства и потребления

В рамках работ по контролю обращения с отходами проводится целевая проверка соблюдения норм образования и норм накопления отходов.

Объемы образования отходов различных классов опасности приведены в пункте 8.3 настоящего тома.

Целевая проверка образования и учета отходов осуществляется на основе документации, ведущейся на ППБУ в соответствии с требованиями ст. 19 закона «Об отходах производства и потребления» № 89-ФЗ.

В ходе инспекций, приводящихся в момент ведения буровых работ, также осуществляется проверка документации по учету образовавшихся отходов и обращению с ними. По результатам контроля информация вносится в промежуточные и итоговые отчеты ПЭК.

Контроль включает:

- проведение контроля мест накопления отходов, осуществление селективного накопления;
- контроль ведение учета образовавшихся, накопленных и переданных другим лицам отходов;
- проверку соблюдения нормативов образования отходов, а также природоохранных, санитарных, противопожарных и иных требований законодательства;
- визуальное наблюдение морской воды вблизи ППБУ.

Отходы, образующиеся на всех этапах работ, подлежат учету по наименованию, количеству, способам накопления, периодичности вывоза, требованиям по транспортировке и передаче специализированным предприятиям, имеющим лицензии в области деятельности по обращению с отходами I – IV класса опасности.

На платформе, в соответствии с требованиями МАРПОЛ 73/78, ведется документация, в которой отражаются количество образования отходов и операции с ними:

- журнал нефтяных операций (включает в себя методы сбора и обращения с жидкими нефтесодержащими отходами);
- журнал операций с мусором.

На платформе организуется селективное накопление образующихся отходов производства и потребления, что делает возможным повторное использование отдельных компонентов, а также облегчает вывоз и дальнейшую переработку отходов.

Контроль классов опасности отходов осуществляет компания-оператор. Компания-оператор, осуществляющая централизованное обращение с отходами выбирается по решению тендерной комиссии.

6.2.3. Контроль санитарных показателей, в т.ч. акустического воздействия работающих машин и механизмов

При осуществлении мониторинга физических факторов воздействия контролю подлежат:

- электромагнитное излучение
- шумовое воздействие;
- вибрационное воздействие;
- ионизирующее излучение.

Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений

При оценке электромагнитного излучения измеряемыми параметрами в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» являются:

- напряженность электрического поля;
- напряженность магнитного поля.

Контролируемыми параметрами шумового воздействия в соответствии с ГОСТ 31297-2005 «Шум. Технический метод определения уровней звуковой мощности промышленных предприятий с множественными источниками шума для оценки уровней звукового давления в окружающей среде», СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», ГОСТ 12.1.003-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Шум. Общие требования безопасности» являются:

- эквивалентный (по энергии) уровень звукового давления постоянного шума;
- максимальный уровень звукового давления постоянного шума.

Изменяемыми параметрами вибрационного воздействия в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания» являются виброскорость и виброускорение или их логарифмические уровни.

Изменяемым параметром ионизирующего излучения, в соответствии с СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)», является суммарная мощность экспозиционной дозы (МЭД).

Радиационный контроль проводится ежемесячно во время проведения буровых работ. При превышении МЭД фоновых значений проводится радиоизотопный анализ.

Измерение шума проводится 1 раз в месяц в течение всего периода работы буровой платформы: (обязательно: при работе дизель-установок и при работе факельной установки в дневное и ночное время суток).

Измерения электромагнитного излучения осуществляются один раз в течение всего периода работы буровой платформы.

Определение уровня вибрационного воздействия осуществляется один раз в месяц в течение всего периода работы буровой платформы.

Размещение пунктов контроля

Пункты контроля электромагнитного излучения, вибрационного и шумового воздействия размещаются на ППБУ. Распределение пунктов контроля на платформе зависит от размещения источников электромагнитного, вибрационного и шумового воздействия.

Ориентировочное количество пунктов контроля на ППБУ составляет не менее 10: 4 пункта размещаются в каждом углу платформы, 4 пункта – по центру каждой из сторон платформы и 2 пункта по центру площадки.

ПЭЖ ионизирующего излучения осуществляется в месте складирования отходов бурения.

Методы наблюдений

Измерения напряженности электрического и магнитного полей должны проводиться согласно СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», в диапазоне частот от 5 Гц до 300 ГГц.

Замеры уровня шума производятся в соответствии с ГОСТ 23337-2014 «Методы измерения шума на селитебной территории и в помещениях жилых и общественных зданий», ГОСТ 31297-2005 «Шум. Технический метод определения уровней звуковой мощности промышленных предприятий с множественными источниками шума для оценки уровней звукового давления в окружающей среде», СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

Измерения вибрации производятся в соответствии с требованиями СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», ГОСТ 12.1.012-2004 «Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования» и ГОСТ 31319-2006 «Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка её воздействия на человека. Требования к проведению измерений на рабочих местах».

Радиационный контроль производится в соответствии с требованиями с СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)».

Измерение электромагнитного излучения, шумового, вибрационного воздействия и ионизирующего излучения осуществляется в полевых условиях представителями аккредитованной лаборатории.

6.2.4. Контроль за сточными водами

ПЭЖ сточных вод организуется для определения объемов и степени загрязнения сточных вод, образующихся в результате технологических процессов и хозяйственно-бытового потребления.

Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений

К наблюдаемым показателям сточной вод систем охлаждения относятся: БПКполн, взвешенные вещества, аммоний-ион, нитрат-анион, нитрит-анион, сульфат-анион, хлорид-анион, фосфор фосфатов, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), сухой остаток, токсичность воды.

Объемы водоотведения определяются по данным расходомеров или по технологическим и эксплуатационным характеристикам применяемого оборудования (производительность, время наработки, объем заполняемых емкостей).

Периодичность контроля сточных вод составляет 1 раз в месяц при необходимости.

Размещение пунктов контроля

Пункты контроля сточных вод размещаются до и после очистной установки. Пункты контроля сточных вод по показателю токсичность размещается после очистной установки.

Методы наблюдений

Отбор, хранение и консервация проб осуществляются в соответствии с требованиями ГОСТ 31861-2012 «Межгосударственный стандарт. Вода. Общие требования к отбору проб», а также согласно соответствующим нормативно-техническим документам.

Для проведения анализов используются методики, отвечающие требованиям ГОСТ Р 8.563-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений».

Лабораторные исследования сточных вод будут проводиться в аккредитованной лаборатории.

Проверку эффективности работы очистных сооружений стоков типа DVZ JZR-150 «Biomaster» (очистка хозяйственно-бытовых и хоз-фекальных сточных вод) на всех этапах очистки сточных вод будет осуществляться специализированная организация, выполняющая ПЭК.

6.2.5. Контроль забора морской воды, используемой на технические нужды

Мониторинг морских вод, используемых на технологические нужды, организуется для определения объемов потребления морской воды и формирования экологической отчетности.

Объем забора морской воды на технологические нужды и передачи стоков для вывоза на берег, регистрируются в журналах первичного учета водопотребления и водоотведения командой буровой платформы.

Периодичность контроля водопотребления должна определяться интегрально за весь период работ по строительству скважины.

Размещение пунктов контроля

Объем водопотребления необходимо контролировать в месте забора воды.

Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений

К наблюдаемым показателям относятся: БПКполн, взвешенные вещества, аммоний-ион, нитрат-анион, нитрит-анион, сульфат-анион, хлорид-анион, фосфор фосфатов, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), сухой остаток.

Сопутствующие измерения: запах, цветность/цвет (окраска), температура, мутность/прозрачность, рН.

Методы наблюдений

Объемы потребления воды определяются по данным расходомеров или по технологическим и эксплуатационным характеристикам применяемого оборудования (производительность, время наработки, объем заполняемых емкостей).

6.3. Программа производственного экологического мониторинга

Производственный экологический мониторинг проводится в соответствии с СТО Газпром 12-3-002-2013. Отбор проб и их анализ будет выполнять специализированная лаборатория с соответствующей областью аккредитации.

6.3.1. Мониторинг атмосферного воздуха и гидрометеорологических показателей

Гидрометеорологические исследования необходимы для получения информации о природных процессах, воздействующих на производственные объекты, которые могут представлять опасность для проведения работ или ухудшать качество природной среды в зоне производства работ и для изучения процессов, способствующих возможному переносу загрязняющих веществ за пределы зоны действия проекта.

Мониторинг включает измерение гидрологических и метеорологических параметров, наблюдения ледовых условий, контроль за содержанием углеводородных и неуглеводородных газов в атмосфере. В течение всего периода проведения строительных работ должно визуально определяться наличие плавающих примесей и нефтяной пленки.

Наблюдения во время проведения работ в период строительства скважины предлагается осуществлять с судна, выполняющего работы по экологическому мониторингу. Работы выполняются в два этапа: в период проведения буровых работ и после их завершения (в период испытаний).

Наблюдения во время проведения работ в период строительства скважины предлагается осуществлять с судна, выполняющего работы по экологическому мониторингу.

ПЭМ атмосферного воздуха организуется с целью выявления, прогнозирования и уменьшения негативных процессов, связанных с выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений

Основными контролируруемыми параметрами должны являться азота диоксид, углерод черный (сажа), оксид углерода, диоксид серы, метан, углеводороды предельные С12-С19.

Согласно РД 52.04.186-89 и РД 52.04.52-85 параллельно с отбором проб необходимо контролировать такие метеорологические параметры, как температуру, влажность, атмосферное давление, скорость и направление ветра, а также видимость и природные явления.

Измерения осуществляются в следующей последовательности:

1. В период бурения скважины одновременно с отбором проб воды, донных отложений и гидробионтов на станциях отбора проб и на удалении 2000 м от ППБУ по четырем основным направлениям (север, юг, запад, восток);

2. В течение 2 суток во время испытания скважины по 4 измерения по каждому контролируемому параметру в течение суток (в 1, 7, 13, 19 часов по местному времени). Отбор проб производится по условной оси факела, определяемой на момент проведения измерений, на каждом заданном расстоянии (500 м, 1000 м, 1500 м) от границы ППБУ. Для получения конфигурации «факела» измерения необходимо также провести в пунктах, расположенных по обе стороны от оси на расстоянии 1000 м от источника.

Организация гидрологических работ проводится с помощью стандартных общепринятых методов. В период бурения и в период испытания выполняются определения температуры, солености, мутности воды от поверхности до дна, скорости и направления течения с использованием поверенных приборов, прозрачности с использованием диска Секки, а также наблюдения за волнением моря.

Параллельно с отбором проб на определение качества атмосферного воздуха необходимо контролировать такие метеорологические параметры, как температуру, атмосферное давление, скорость и направление ветра, а также видимость и природные явления.

Методы наблюдений

В зависимости от методики измерений (отбора), используемой организацией-исполнителем, определение концентраций отдельных веществ может производиться как непосредственно в точке контроля, так и в лаборатории.

Технические средства, используемые для отбора проб воздуха, должны удовлетворять требованиям РД 52.04.186-89.

Метрологическое обеспечение контроля атмосферного воздуха должно отвечать требованиям ГОСТ Р 8.589-2001.

На рисунке 6.1 представлена схема пространственного расположения станций мониторинга.

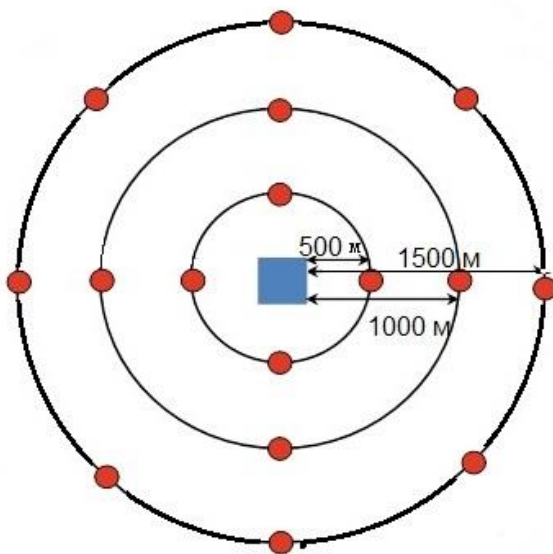


Рисунок 6.1 – Схема размещения станций отбора проб морской воды, донных отложений и биоты при разведочном бурении

6.3.2. Мониторинг загрязненности морской воды и донных отложений

При проведении бурения в Карском море с использованием ППБУ в период бурения и после его окончания выполняется съемка площадки бурения с отбором проб воды и донных отложений.

ПЭМ морских вод и донных отложений организовывается с целью выявления, прогнозирования и уменьшения негативных процессов, связанных с загрязнением морских вод при проведении работ по строительству скважин.

Отбор проб при проведении ПЭМ должен выполняться по радиальной схеме станций. Станции должны располагаться по четырем румбам на удалении 500 м, 1000 м и в по восьми румбам на удалении 1500 м от точки бурения с учетом направлений течений в данном районе.

Отбор проб морских вод должен осуществляться с трех горизонтов водной толщи: поверхностного (0-1 м), промежуточного и придонного (1 м от дна).

Работы выполняются в два этапа: в период проведения буровых работ и после их завершения (в период испытаний).

Пробы воды отбираются на станциях с поверхностного горизонта, слоя скачка солености и придонного горизонта пластиковым батометром Нискина в специально подготовленные стеклянные и пластиковые бутылки с завинчивающимися пробками, при необходимости консервируются и помещаются на хранение при низкой температуре без доступа света или в морозильную камеру в соответствии с ГОСТ 31861-2012, ГОСТ 17.1.5.04-81 и методиками, используемыми для анализа.

Должен определяться следующий перечень параметров в морской воде: растворенный кислород (мг/л и % насыщения), БПКполн, взвешенные вещества, ион-аммония, нитрат-ион, нитрит-ион, фосфат-ион, сульфат-ион, хлорид-ион, фосфор общий, фосфор фосфатов, железо, барий, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), токсичность воды, сухой остаток.

Кроме определения концентрации загрязняющих веществ должен производиться мониторинг гидрологических параметров: запах, цветность/цвет (окраска), температуры морской воды, мутность/прозрачность, рН, волнение моря, уровень моря, направление течения, скорость течения.

При отборе проб морских вод должны регистрироваться метеорологические параметры такие, как температура, влажность, атмосферное давление, скорость и направление ветра, а также видимость и природные явления.

В течение всего периода проведения строительных работ должно визуально определяться наличие плавающих примесей и нефтяной пленки.

Отбор проб донных отложений для проведения наблюдений за содержанием загрязняющих веществ проводится в соответствии с РД 52.24.609-2013 Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов.

В донных отложениях должен контролироваться следующий перечень параметров: гранулометрический состав, содержание органического углерода, рН солевой вытяжки, медь, свинец, алюминий, кадмий, барий, цинк, железо, фенолы, нефтепродукты, бенз(а)пирен, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), а также сопутствующие наблюдения - механический состав, окраска, запах, консистенция, пленки, масляные пятна, органические и другие включения.

При камеральной обработке данных и интерпретации результатов сопоставление измеренных значений гидрохимических показателей и показателей загрязненности вод производится с ПДК для водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение (согласно Приказу Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552 для отдельных гидрохимических параметров - с ПДК хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования).

Отбор проб донных отложений для химико-аналитических исследований выполняется ковшовым дночерпателем из горизонта донного осадка 0 - 5 см в двойные полиэтиленовые пакеты по ГОСТ 17.1.5.01-80 и РД 52.24.609-2013. Пробы маркируются, на некоторые виды анализов подвергаются заморозке и по завершению экспедиционных работ передаются в стационарные

аккредитованные химико-аналитические лаборатории. Количественный химический анализ донных отложений проводится по аттестованным методикам выполнения измерений. Размещение станций для отбора проб донных отложений соответствует размещению станций для отбора проб морской воды (рисунок 6.1). Отбор проб донных отложений выполняется одновременно с отбором проб морской воды.

Анализы «первого дня» проводятся в экспедиционной лаборатории, размещаемой на борту судна. По завершению экспедиционных работ выполняются химико-аналитические лабораторные исследования в стационарных аккредитованных лабораториях по аттестованным методикам выполнения измерений.

6.3.3. Мониторинг гидробиологических показателей

Мониторинг биологических характеристик морской среды предназначен для оценки возможных изменений качественных и количественных показателей сообществ гидробионтов, связанных с деятельностью буровой установки, проводится на стадии бурения и в период испытания скважины. Объектами контроля являются видовой состав и количественные показатели различных видов планктонных сообществ, бентоса, ихтиофауны, орнитофауны и териофауны. Предлагаемая пространственная схема отбора проб морской биоты совпадает со схемой отбора морской воды и донных отложений (рисунок 6.1).

Морские гидробионты и ихтиофауна

Мониторинг осуществляется с целью обеспечения контроля изменений качественных и количественных характеристик морской экосистемы, связанных с проведением строительных работ.

Наблюдаемые параметры и периодичность наблюдений

Мониторингу подлежат:

- фитопланктон (общая численность водорослей и их виды, общая биомасса видов, доля каждого вида в суммарной численности и биомассе, доминирующие виды по численности и биомассе, виды-индикаторы сапробности воды (наименование, % от общей численности, тип сапробионта (поли-, мезо-, олиго-)); интенсивность фотосинтеза и деструкции органического вещества, отношение интенсивности фотосинтеза к деструкции органического вещества, содержание хлорофилла);
- зоопланктон (общая численность организмов и их виды, общая биомасса видов, доля каждого вида в суммарной численности и биомассе, доминирующие виды по численности и биомассе, виды-индикаторы сапробности воды (наименование, % от общей численности, тип сапробионта (поли-, мезо-, олиго-));
- бактериопланктон (виды индикаторных групп, численные характеристики, наличие различных трофических групп, численность нефтеокисляющих микроорганизмов);
- зообентос (общая численность организмов и их виды, общая биомасса видов, доля каждого вида в суммарной численности и биомассе, доминирующие виды по численности и биомассе);
- ихтиопланктон (видовой состав; фаза развития; численность; морфологические аномалии);
- промысловые беспозвоночные (виды, плотность распределения, биомасса, средние масса и длина);
- ихтиофауна (видовой состав, возрастная и половая структура улова, количество промысловых, редких и занесенных в Красные Книги видов рыб, весовой и размерный состав рыб в уловах, количество морфологических отклонений (по видам).

Отбор гидробиологического материала совмещается с гидрологическими измерениями, отбором проб морских вод и донных отложений.

Результаты мониторинга используются для оценки динамики экосистем и их соответствия равновесному состоянию экосистемы на предстроительном мониторинге, а также при принятии решений о корректировке программы экологического мониторинга или необходимости проведения дальнейших исследований.

Размещение пунктов контроля

Пункты отбора проб гидробионтов размещаются в пунктах контроля морских вод и донных отложений (рисунок 6.1).

Опробование гидробионтов выполняется в следующем составе:

- Бактериопланктон. Пробы бактериопланктона отбираются с 2-х горизонтов - поверхность, придонный слой. Пробы отбираются батометром Нискина.

- Фитопланктон. Пробы фитопланктона отбираются с 3-х горизонтов - поверхность; слой скачка солености, придонный слой. Пробы отбираются батометром Нискина.

- Зоопланктон. Пробы зоопланктона отбираются с двух слоев водной толщи – от слоя скачка солености до поверхности и от дна до поверхности. Пробы отбираются с помощью планктонной сети Джели стандартной конструкции.

- Ихтиопланктон. Пробы ихтиопланктона отбираются вертикальным ловом от дна до поверхности и горизонтальным ловом на циркуляции. Пробы отбираются ихтиопланктонной сетью ИКС-80 стандартной конструкции.

- Бентос. Пробы отбираются дночерпателем с площадью захвата 0,1 м². На каждой станции отбираются пробы бентоса в трех повторностях.

- Ихтиологические исследования проводятся в период выполнения буровых работ и включают одно пелагическое и одно донное траление. Выполняются тралом с мелкоячеистой вставкой на расстоянии около двух километров от границ ППБУ.

Из траловых уловов одновременно с отбором проб на ихтиологические исследования производится отбор проб тканей беспозвоночных (макрозообентоса) и рыб для определения содержания загрязняющих веществ. Пробы подвергаются заморозке и хранятся в морозильной камере на судне при температуре -18°C. В береговую химико-аналитическую лабораторию образцы доставляются в замороженном виде в изотермических контейнерах и затем обрабатываются в соответствии с существующими методиками.

Определяемые в образцах тканей биоты вещества: металлы (Cd, Cu, Pb, Zn, Ba, Hg, As), нефтепродукты, ПАУ (бенз(а)пирен), ХОП.

Определение содержания загрязняющих веществ в тканях гидробионтов производится только при возможности отбора пробы массой не менее 0,5 кг. Пробы должны состоять из особей одного вида, доминирующего в улове. Если в улове доминируют несколько видов, отбираются одновидовые пробы таких видов. Для оценки загрязненности тканей беспозвоночных и рыб полученные значения загрязняющих веществ сопоставляются с требованиями, регламентируемыми СанПин 2.3.2.1078-01.

Оценка динамики содержания загрязняющих веществ в тканях беспозвоночных и рыб производится путем сравнения измеренных значений с фоновыми данными.

Методы наблюдений

Исследования осуществляются по общепринятым методикам.

Методы отбора проб, полевых и лабораторных исследований

В данном разделе приведены рекомендуемые в рамках проведения мониторинга методы исследования гидробионтов и ихтиофауны.

Бактериопланктон

Определение общей численности бактерий

Отбор проб на определение микробиологических показателей производится батометром с двух горизонтов (поверхность, дно). Пробы фиксируют глутаровым альдегидом в конечной концентрации 2 % и доставляют в стационарную лабораторию. Окраску бактерий в пробах проводят раствором красителя акридинового оранжевого (в конечной концентрации 1:10000), затем фильтруют через черные мембранные ядерные фильтры с диаметром пор 0,2 мкм. Фильтры просматривают на микроскопе с иммерсионным объективом 90×. Учет общей численности бактерий (ОЧБ) проводят методом эпифлуоресцентной микроскопии (Zimmerman, 1977; Ильинский, 2006). Биомассу бактерий определяют в соответствии с руководствами С.И. Кузнецова и Г.А. Дубининой (1989) и *Methods in Aquatic Bacteriology* (1988).

Определение численности индикаторных (сапрофитных гетеротрофных, нефтеокисляющих) групп микроорганизмов

Для определения численности индикаторных групп микроорганизмов согласно ГОСТ 17.1.3.08-82 используют метод предельных разведений [Руководство по методам, 1980; Методические основы..., 1988].

При определении численности гетеротрофных сапрофитных микроорганизмов в качестве питательной среды используется рыбо-пептонный бульон (РПБ) заводского изготовления, разбавленный в 10 раз морской водой. Для нефтеокисляющих - синтетическую морскую калиево-дрожжевую среду (МКД) с добавлением стерильной сырой нефти в концентрации 0,1%. Посевы для определения численности сапрофитной гетеротрофной микрофлоры инкубируют в течение 7 суток, нефтеокисляющей – 20–25 суток.

Обработку полученных результатов роста микроорганизмов в жидких средах ведут с использованием статистических таблиц Мак-Креди. Численность индикаторных групп рассчитывается как наиболее вероятное число бактерий и выражается количеством клеток в 1 мл [Руководство по методам..., 1980].

Определяемые параметры развития бактериопланктона:

- общая численность и биомасса (кл/мл и мг/л);
- численность и биомасса основных морфологических групп (кокки, палочки, вибрионы, цианобактерии);
- площадное и вертикальное распределение количественных показателей;
- список таксономических групп бактериопланктона;
- количественное соотношение таксономических групп бактериопланктона;
- наличие и количественное соотношение представителей трофических групп бактерий (% сапротрофов, нефтеокисляющих и т.д.).

Фитопланктон

Количественные и качественные показатели. Отбор проб на определение количественных и качественных показателей фитопланктона производится батометром с трех горизонтов (поверхность, слой скачка солености, дно). Пробы фиксированного объема фиксируют 40 %-ным раствором нейтрального формалина до конечной концентрации 1 %. В стационарной лаборатории проводят таксономическое определение микроводорослей под световым микроскопом [Сорокин, 1979]. Расчет численности проводят по стандартной методике [Федоров, 1979].

Фотосинтетические пигменты фитопланктона. Горизонты отбора проб на определение фотосинтетических пигментов фитопланктона совпадают с горизонтами отбора проб на количественные и качественные показатели фитопланктона. Определение пигментного состава (содержание хлорофилла «а») выполняется по общепринятым российским и международным стандартам [Методика спектрофотометрического определения, 1990; Руководство по химическому анализу, 2003; ICES techniques, 2001]. Спектрофотометрический метод позволяет отдельно определить содержание в пробе активного хлорофилла «а» и продукт его распада – феофитин «а». Пробы на пигментный состав фитопланктона фильтруют через мембранные фильтры с размером пор 0,65 мкм. Пигменты микроводорослей определяют в лабораторных условиях. Фильтры с осадком фитопланктона экстрагируют и подготовленный экстракт анализируют спектрофотометрически.

Первичная продукция. Отбор проб воды для определения первичной продукции фитопланктона производится на тех же станциях, что и отбор проб на определение количественных и качественных показателей фитопланктона.

Определение первичной продукции выполняется радиоуглеродной модификацией скляночного метода.

Для расчета интегральной продукции скорость фотосинтеза измеряется на различных горизонтах, соответствующих 100 (поверхность), 46, 10, 1 % подповерхностной освещенности [O'Reilly, Thomas, 1979]. За нижнюю границу фотической зоны принимается глубина, до которой достигает 1 % проникающей в воду радиации [Vollenweider, 1969]. Глубины отбора проб,

соответствующие указанным «световым» горизонтам, рассчитываются с использованием закона ослабления света в столбе воды Бугера-Ламберта-Бера.

Пробы воды в склянках (по 2 светлые и 1 темная на каждый горизонт, соответствующий 100 (поверхность), 46, 10, 1 % подповерхностной освещенности) помещаются в палубный проточный инкубатор, представляющий систему из 4 емкостей из органического стекла, в котором с помощью нейтральных светофильтров симитированы световые условия на горизонтах отбора проб [O'Relly, Thomas, 1979].

Пробы фитопланктона экспонируются в течение суток. При высокой скорости фотосинтеза возможно сокращение длительности экспозиции проб до нескольких часов с последующим пересчетом величин на сутки.

После экспонирования пробы планктона фильтруются через мембранные фильтры. Радиоактивность планктона, сконцентрированного после экспозиции на мембранные фильтры, измеряется по стандартной методике на жидкостно-сцинтилляционном радиометре.

Первичная продукция под единицей площади (1 м^2) рассчитывается суммированием ее величин для слоев воды, заключенных между глубинами экспонирования проб. В объеме каждого слоя величина продукции определяется по средней интенсивности фотосинтеза, вычисленной на основании результатов измерений на граничных горизонтах.

Определяемые параметры развития фитопланктона:

- видовой состав количественно преобладающих организмов;
- общая численность и биомасса (кл/мл и мг/л);
- численность и биомасса основных систематических групп и видов;
- виды-индикаторы сапробности воды (наименование, % от общей численности, тип сапробионта (поли-, мезо-, олиго-);
- концентрация хлорофилла «а»;
- продукционно-деструкционные характеристики;
- площадное и вертикальное распределение количественных показателей, пигментов, показателей первичной продукции.

Зоопланктон

Отбор проб на станциях осуществляется тотальным ловом от дна до поверхности и от границы скачка солености до поверхности сетью «Джеди». Пробы зоопланктона фиксируют 4 %-ным нейтральным формалином. Анализ проводится в стационарной лаборатории стандартными методами [Яшнов, 1969] в камере Богорова под стереомикроскопом.

Определяемые параметры зоопланктона:

- видовой состав;
- общая численность и биомасса (экз./ м^3 и г/ м^3);
- численность и биомасса основных систематических групп и видов (экз./ м^3 и г/ м^3);
- площадное распределение количественных показателей;
- виды-индикаторы сапробности воды (наименование, % от общей численности, тип сапробионта (поли-, мезо-, олиго-)).

Макрозообентос

Отбор проб на определение количественных и качественных показателей макрозообентоса осуществляется ковшовым дночерпателем системы «Ван-Вина» или «Океан» с площадью пробоотбора $0,1 \text{ м}^2$ в трехкратной повторности на каждой станции. Отобранные пробы промывают через капроновое сито с малой ячейей (0,5-0,75 мм), что позволяет сохранить достаточно мелкие организмы (2-3 мм) и учесть их в последующем анализе. Оставшихся на сите беспозвоночных с грунтом фиксируют 4 %-ным формалином, нейтрализованным тетраборатом натрия (для большей сохранности донных организмов, имеющих раковины и кальцинированные покровы).

В стационарной лаборатории подсчитывают количество экземпляров каждого вида и взвешивают на весах с разрешающей способностью до 0,001 г. Полученные усредненные значения биомассы и численности по станциям пересчитывают на 1 м^2 площади дна.

Выделение донных сообществ осуществляется по видам, доминирующим по биомассе, при этом учитываются беспозвоночные с максимальной численностью.

Определяемые параметры макрозообентоса:

- видовой состав;
- общая численность (экз./м²) и биомасса (г/м²);
- численность и биомасса отдельных видов (экз./м²);
- перечень основных сообществ;
- средняя биомасса и средняя численность макрозообентоса каждого выделенного сообщества;
- наличие промысловых видов бентоса;
- пространственное распределение количественных показателей.

Ихтиопланктон

Отбор проб ихтиопланктона осуществляется ихтиопланктонной конической сетью ИКС-80 (размер ячеек ситовой ткани 500 мкм) с использованием стандартных методик:

- горизонтальным ловом в поверхностном слое воды во время циркуляции судна в течение 10 минут со скоростью 2,5 узла;
- тотальным вертикальным ловом от дна до поверхности.

Отобранные пробы фиксируют 40 %-ным раствором формалина до конечной его концентрации в пробе 4 % [Инструкции..., 2001], анализ проводится в стационарной лаборатории.

Определяемые параметры:

- видовой состав и стадии развития икры и ранней молоди;
- общая численность (экз./м³);
- численность отдельных видов ихтиопланктона (экз./м³);
- площадное распределение количественных показателей;
- морфологические аномалии.

Ихтиофауна

Исследование ихтиофауны осуществляется с привлечением профильных рыбохозяйственных организаций, имеющих разрешение на добычу водных биоресурсов.

Исследование ихтиофауны включает в себя проведение траловой съемки, состоящей из одного донного и одного пелагического траления. Выполняется тралом с мелкоячеистой вставкой. Траление осуществляется со скоростью около 3 узлов, продолжительность траления – 30 мин.

Ихтиологические исследования выполняются в соответствии со стандартными общепринятыми методиками [Правдин, 1966].

В экспедиционных условиях производится:

- определение видового и размерно-вещного состава уловов (выполняются массовые промеры всех встречающихся в уловах видов рыб);
- биологический анализ (определение пола, степени зрелости, упитанности, жирности, содержимого желудочно-кишечного тракта) промысловых видов рыб с отбором регистрирующих возраст структур (в зависимости от вида рыбы - чешуи или отолитов);
- определение наличия в уловах редких и охраняемых видов рыб;
- количество морфологических отклонений (по видам).

В стационарной лаборатории выполняются:

- камеральная обработка первичной ихтиологической информации;
- определение возраста рыб;
- расчет численности и биомассы каждого вида на величину промыслового усилия.

6.3.4. Мониторинг морских млекопитающих и орнитофауны

Орнитологические наблюдения выполняются с борта судна на станциях и маршрутах при переходе между станциями. В период движения судна на открытых акваториях моря используется трансектный метод учета птиц [Gould, Forsell, 1989]. Наблюдения проводятся вперед и перпендикулярно курсу на расстоянии примерно 300 м в каждую сторону. В пределах данной акватории птицы подсчитываются в течение 10-15 секунд (в зависимости от скорости судна) с верхнего открытого мостика над ходовой рубкой. Первоочередное внимание уделяется летящим особям. После этого выделенная акватория осматривается еще раз с целью выявления

недоучтенных птиц. После окончания 300-метрового участка производится следующий учет. Осмотр акватории проводится невооруженным глазом. На станциях птицы учитываются только при первом появлении в радиусе 300 м от судна. Для уточнения видовой принадлежности птиц используется бинокль. Птицы, сопровождающие судно, учитываются лишь при первом их появлении. Определяются численность, видовой состав птиц, по возможности – пол и возраст, поведенческие реакции. Координаты места встреч фиксируются при помощи системы глобального позиционирования.

Морские млекопитающие подсчитываются параллельно с наблюдениями за птицами. Наблюдения выполняются визуально на станциях и маршрутах при переходах между станциями с верхнего открытого мостика судна. Наблюдениями охватывается акватория на 1 км вперед по ходу судна, на 1 км вправо и 1 км влево от судна. Определяются численность, вид животного, по возможности – пол и возраст, а также проводятся наблюдения за поведением морских млекопитающих. Для уточнения видовой принадлежности животных используется бинокль. Координаты места встреч фиксируются при помощи системы глобального позиционирования. На станциях морские млекопитающие учитываются только при первом появлении в радиусе 1000 м от судна.

Наблюдения выполняются во время нахождения судна в районе работ непрерывно в светлое время суток.

6.3.5. Мониторинг при аварийных ситуациях

Анализ объемов работ, проводимых на акватории, времени и сезона проведения, качественных и количественных характеристик используемой техники, оборудования и материалов, а также месторасположения размещаемых объектов показывает, что источниками возможных ЧС при бурении (строительстве) скважины являются проявления определенных опасностей: природных (штормы, ураганы, землетрясения и т.д.), техногенных (аварии технологического оборудования и транспортных средств, в которых предусматривается обращение нефтепродуктов, пожары и взрывы на оборудовании ППБУ) и социальных (несанкционированные действия, проектные неточности, неверные организационные решения).

Основной задачей системы мониторинга в аварийном режиме работы является информационная поддержка плановых и экстренных мероприятий, направленных на устранение последствий нарушения технологического режима, локализация и минимизация причиненного ущерба. Эта задача решается путем проведения измерений экологических параметров по программе, включающей в себя расширенный список объектов и увеличение количества параметров мониторинга, уменьшение интервала времени между измерениями. Данная программа оперативно разрабатывается соответствующей службой на основании исходных данных об аварийной или нештатной ситуации, полученных от технологических служб и должна включать следующие действия:

- 1) расширение сети мониторинга, включающее увеличение количества объектов природной среды и пунктов мониторинга;
- 2) увеличение частоты отбора проб в местах подверженных воздействию возникших аварийных или нештатных технологических ситуаций, а также других точках контролируемой территории, подверженных опасности усиленного негативного воздействия;
- 3) увеличение частоты измерения метеопараметров (гидрологических параметров) и непрерывное отслеживание обстановки в заданных точках;
- 4) оценку тенденции развития экологической ситуации на основе моделирования процессов переноса загрязняющих веществ в различных природных (в частности, в атмосферном воздухе - ветрами, на акватории - течениями) средах.

При составлении графиков дополнительного оперативного контроля учитываются:

- 1) время и место выявления факта сверхнормативного загрязнения компонентов природной среды;
- 2) время ликвидации причин, приведших к возникновению сверхнормативного загрязнения;

- 3) масштаб аварии;
- 4) количество загрязняющих веществ, попавших в окружающую среду в результате аварии.

В данном разделе представлена программа экологического мониторинга для гипотетически наихудших сценариев разливов нефтепродуктов (ДТ) и выброса флюида (газа) как наиболее опасных с экологической и социально-экономической точки зрения аварийных ситуаций.

Объектами производственного экологического мониторинга и контроля будут являться:

- 1) морские воды и донные отложения;
- 2) атмосферный воздух;
- 3) гидробионты и ихтиофауна;
- 4) морские млекопитающие и орнитофауна.

Предусмотрено также производить контроль сбора нефтепродуктов, сорбентов, объемов их сбора и передачи на переработку.

Программа разработана для всех возможных сценариев разливов нефтепродуктов, контроль будет производиться по всем затронутым средам.

Контролируемые показатели сред по аварийным сценариям:

Аварийная ситуация № 1 – Разгерметизация устья скважины без возгорания:

- контроль за атмосферным воздухом (контролируемые показатели – бутан, пентан, метан, этан, пропан).

Методология мониторинга атмосферного воздуха в период аварийной ситуации аналогична приведенной в пункте 13.3.1.

Отбор проб воздуха производится на расстоянии 500 м, 1000 м, 1500 м от границы источника аварии (ППБУ).

Измерения осуществляются ежедневно во время аварии и после неё по 4 измерения по каждому контролируемому параметру в течение суток (в 1, 7, 13, 19 часов по местному времени).

- визуальный контроль за морскими млекопитающими и орнитофауной, применение отпугивающих мероприятий.

- контроль применяемой технологии по ликвидации и образующихся отходов при производстве работ по ликвидации.

- контроль объема образования и мест накопления отходов от ликвидации аварийного разлива.

- визуальный контроль морской поверхности для предотвращения сброса отходов и загрязненных сточных вод.

Аварийная ситуация № 2 – Разгерметизация устья скважины с возгоранием:

- контроль за атмосферным воздухом (контролируемые показатели – азота диоксид, азота оксид, углерод оксид, метан).

Методология мониторинга атмосферного воздуха в период аварийной ситуации аналогична приведенной в пункте 13.3.1.

Отбор проб воздуха производится на расстоянии 500 м, 1000 м, 1500 м от границы источника аварии (ППБУ).

Измерения осуществляются ежедневно во время аварии и после неё по 4 измерения по каждому контролируемому параметру в течение суток (в 1, 7, 13, 19 часов по местному времени).

- визуальный контроль за морскими млекопитающими и орнитофауной, применение отпугивающих мероприятий.

- контроль применяемой технологии по ликвидации аварийного разлива и образующихся отходов при производстве работ по ликвидации.

- контроль объема образования и мест накопления отходов от ликвидации аварийного разлива.

- визуальный контроль морской поверхности для предотвращения сброса отходов и загрязненных сточных вод в морскую среду.

Аварийная ситуация № 3 – Разгерметизация танков запаса дизельного топлива ППБУ без возгорания и Аварийная ситуация № 4 – Разгерметизация танков запаса дизельного топлива на буровой установке с возгоранием.

Данные об организации ПЭК и ПЭМ при аварийной ситуации, а также информация о контролируемых средах, параметрах, станциях отбора, периодичности и пр. для сценариев №3 и №4 подробно рассмотрены в главе 9 раздела 12.3 ОВОС на ПЛРН.

Ниже приведен краткий перечень выполняемых работ:

- отбор проб воды и донных отложений, определения концентраций загрязняющих веществ (схема размещения отбора проб при возникновении аварийной ситуации, связанной с разлива ДТ представлена на рис. 9.1 раздела 8 ПМОС). Замеры предусмотрены в течение всего периода ликвидации аварии, после ликвидации аварии (1 раз) и через 1 год после нее, до достижения допустимого уровня остаточного содержания загрязняющих компонентов

- мониторинг гидробионтов и ихтиофауны. Осуществляется с целью обеспечения контроля изменений качественных и количественных характеристик морской экосистемы, связанных с РН. Предусмотрен контроль состояния водной биоты в течение всего периода ликвидации аварии и после ее ликвидации. Отбор проб бентоса и ихтиофауны будет осуществляться после ликвидации и через 1 год после неё. Пробоотбор осуществляется в ходе маршрутного обследования с одного из вспомогательных судов.

- визуальный контроль за морскими млекопитающими и орнитофауной, применение отпугивающих мероприятий.

- применение дистанционного зондирования. Данные оперативного спутникового контроля могут быть использованы для обнаружения загрязнения вод нефтепродуктами в результате возникновении аварийных ситуаций в период эксплуатации морских месторождений.

- контроль применяемой технологии по ликвидации и образующихся отходов при производстве работ по ликвидации.

- контроль объема и мест накопления отходов

- визуальный контроль морской поверхности для предотвращения сброса отходов и загрязненных сточных вод.

6.4. Организация, требования к выполнению и объёму проведения работ по ПЭМ и ПЭК в период бурения и испытания скважины

6.4.1. Организация выполнения работ

Работы по ПЭМ и ПЭК включают следующие обязательные этапы:

- подготовка картографического обеспечения;
- осуществление производственного экологического мониторинга и контроля (ПЭМ и ПЭК);
- отчетные материалы по результатам проведения ПЭМ и ПЭК.

Работы выполняются силами специалистов независимой организации, с использованием материально-технических ресурсов и транспортных средств (специализированные морские суда, различные виды сухопутного транспорта) находящихся в собственности организации или арендованных.

Для проведения лабораторных исследований, в рамках экологического контроля привлекаются организации, преимущественно местные или территориально незначительно удаленные от места проведения работ, имеющие лицензию на требуемый вид деятельности (действующий аттестат и область аккредитации, включающую контролируемые объекты и параметры, по каждому объекту контроля), соответствующее оснащение и квалифицированный персонал на основании договорных отношений.

6.4.2. Разработка и согласование программы производственного экологического мониторинга и контроля окружающей среды в период бурения и испытания

Программа производственного экологического мониторинга и контроля окружающей среды разрабатывается после изучения и систематизации материалов инженерных изысканий и исследований прошлых лет (инженерно-геологических, гидрометеорологических, инженерно-экологических) и с учетом:

- требований природоохранного законодательства РФ, действующих нормативно-методических документов и требований к проведению инженерных, инженерно-экологических и других изысканий для строительства, производственного экологического мониторинга и контроля;
- технологии строительства и проектных решений, предусмотренных при строительстве скважины;
- особенностей природных условий и объектов, существующих и прогнозируемых техногенных нарушений окружающей среды в районе строительства;
- заключения государственной экологической экспертизы.

6.4.3. Состав работ при проведении производственного экологического мониторинга (ПЭМ) окружающей среды в период бурения и испытания

В состав работ по ПЭМ окружающей среды входят следующие виды:

- полевые работы, в т.ч.: проведение мониторинга морской экосистемы в зоне влияния строительства, отбор проб абиотических и биотических компонентов окружающей среды, визуальное наблюдение за млекопитающими и орнитофауной, гидрологические исследования;
- лабораторные работы;
- камеральные работы, в т.ч.: обработка результатов полевых и лабораторных работ, подготовка отчетов и картосхем.

Полевые работы

Проведение полевых работ по мониторингу состояния окружающей среды обосновывается в Программе проведения производственного экологического мониторинга на основании проектных решений, графика проведения строительства, природных условий района и требований заключений государственных органов Российской Федерации с указанием:

- контролируемых объектов окружающей среды, а также воздействия на окружающую среду при штатном режиме эксплуатации, а также в результате возможных аварийных ситуаций;
- мест и глубин отбора проб;
- перечня контролируемых параметров и периодичности измерений;
- методов и требований к отбору проб, а также к проводимым на месте измерениям.

Лабораторные работы

Для проведения химических анализов используются методики, допущенные к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей среды, либо внесенные в государственный реестр методик количественного химического анализа. Измерения выполняются с помощью оборудования внесенного в государственный реестр средств измерения, прошедшие государственную поверку и имеющие свидетельства, выданные ЦСМ.

Контроль качества выполнения лабораторных работ. При планировании работ по внутри лабораторному контролю показателей качества получаемых результатов исследований используется нормативная документация по организации отбора, проведению анализа, обработке данных и организации внутреннего контроля результатов количественного химического анализа (Руководство по качеству), а также требования указанных в методиках выполнения измерений (МВИ).

Камеральные работы

Камеральная обработка полученных данных проводятся по следующим направлениям:

- камеральная обработка материалов полевых работ;
- обработка результатов лабораторных исследований отобранных проб абиотических и биотических компонентов окружающей среды;

- прогноз возможных изменений окружающей среды и разработка рекомендаций по снижению негативных последствий строительной деятельности;
- подготовка отчетов и картосхем.

Обработка результатов мониторинга гидрологических показателей

При обработке полученных во время полевых работ данных определяются:

- пространственное распределение гидрологических характеристик (температура, соленость и мутность воды) в поверхностном, придонном горизонтах и слое скачка солености; вертикальные профили гидрологических характеристик;
- таблицы значений измеренных скоростей и направлений течений, средняя, максимальная и минимальная скорость течений.

Обработка результатов химико-аналитических исследований

Статистическая обработка результатов геоэкологического опробования компонентов окружающей среды включает анализ и систематизацию данных, содержащихся в Протоколах, дневниковых записях и других материалах полевых и лабораторных работ, в т.ч. данных об использовавшихся методиках лабораторных анализов, нормативных и фоновых значениях параметров. Результаты анализов всех исследовавшихся компонентов окружающей среды представляются в составе Итогового отчета в виде:

- протоколов анализов и/или вводных таблиц результатов полевых и лабораторных исследований по каждому компоненту окружающей среды (по каждому образцу) в текстовых приложениях;
- таблиц с результатами статистического анализа данных (включая нормативные значения и результаты исследований предыдущих лет) в соответствующих разделах Итогового отчета.

Обработка результатов мониторинга морской биоты, морских млекопитающих и морской орнитофауны

При обработке результатов мониторинга морской биоты, морских млекопитающих и морской орнитофауны, содержащихся в дневниковых записях наблюдений и других материалах полевых работ, а также при анализе и систематизации полученных данных, основное внимание уделяется фиксации изменений происшедшим в ходе проведения работ по бурению по сравнению с наблюдениями, проведенными до начала работ. Результаты этого сравнения представляются в виде:

- текстовых описаний, содержащих основные методы проведения работ и результаты наблюдений по каждому из наблюдаемых видов животных;
- таблиц и графиков с результатами статистического анализа данных (включая текущие и прогнозные значения, а также результаты исследований предыдущих лет);
- карты-схемы с нанесенными пунктами и площадками мониторинга и контроля, комплекта базовых и производных тематических карт, в том числе местообитания редких и охраняемых видов животных.

При этом особое внимание уделяется объектам животного мира, занесенным в Красную книгу, и индикаторным видам.

6.4.4. Проведение производственного экологического контроля (ПЭК) в период бурения

В ходе строительства должен быть организован производственный экологический контроль, обеспечивающий выполнения в процессе хозяйственной и иной деятельности мероприятий по охране окружающей среды, рациональному использованию и восстановлению природных ресурсов, а также соблюдение требований в области охраны окружающей среды, установленных природоохранным законодательством.

ПЭК при строительстве скважины подразумевает собой контроль соблюдения природоохранных решений, заложенных в проекте строительства, а также ограничений, накладываемых соответствующими нормативными актами.

ПЭК осуществляется в течение всего периода строительства и приемки в эксплуатацию законченных строительством объектов в целях обеспечения природоохранных проектных решений строящейся скважины, а также в целях повышения ответственности проектных и подрядных организаций по строительству скважины и обеспечения высокого качества строительства.

Для исполнения требований законодательных и нормативных актов РФ состав работ по ПЭК в период строительства скважины включает следующие необходимые к выполнению виды работ:

- контроль соблюдения строительной организацией требований законодательства РФ, нормативно-правовых и нормативно-технических актов в области охраны окружающей среды и природопользования, в том числе наличия у строительной организации необходимой природоохранной документации в соответствии с требованиями нормативных документов в области охраны окружающей среды;
- контроль выполнения запроектированных мероприятий по охране окружающей среды и природопользованию при строительстве;
- контроль выполнения мероприятий, указанных в заключениях государственных контролирующих органов;
- контроль соблюдения нормативов использования и предотвращения потерь буровых растворов, их сбора, обезвреживания;
- контроль соблюдения лицензионных требований при организации сбора, хранения, складирования, захоронения и обезвреживания твердых отходов вышкомонтажных и буровых работ;
- контроль выполнения условий решений на пользование водным объектом без изъятия водных ресурсов;
- контроль за соблюдением санитарных правил и гигиенических нормативов;
- контроль за соблюдением нормативов и лимитов воздействий на окружающую среду, установленных соответствующими разрешениями, договорами, лицензиями;
- учет источников и средств: организованных и неорганизованных выбросов; забора морских вод; сброса хозяйственно-бытовых, производственно-ливневых и льяльных сточных вод;
- контроль ведения журналов первичной учетной документации (учет объемов выбросов, потребляемой воды; сбрасываемой сточной воды; отходов с учетом класса опасности);
- контроль ведения статистической отчетности;
- соблюдение экипажем ППБУ мероприятий по охране окружающей среды;
- объемов потребления топлива; выполнения бункеровки.

В состав отчетов по ПЭК входят следующие документы:

- акт выявленных экологических нарушений;
- фотоматериалы;
- ведомость устранения/не устранения экологических нарушений;
- результаты производственного экологического контроля;
- копии писем «О результатах проведения ПЭК», направленных в адрес подрядчика по строительству скважины, с указанием входящего номера;
- копии природоохранной разрешительной документации, оформленной подрядчиком по строительству скважины, в соответствии с требованиями заказчика;
- заключение о деятельности подрядчика по строительству скважины в области охраны окружающей среды;
- электронная версия отчета.

Акт выявленных экологических нарушений содержит описание выявленных экологических нарушений за отчетный период и описание нарушений, выявленных на предшествующих этапах контроля с информацией об их устранении. В состав фиксируемых экологических нарушений включается информация о наличии необходимой природоохранной документации у строительной организации.

Приложением к акту выявленных экологических нарушений являются фотоматериалы.

В случае перенесения срока устранения нарушения - исходящий номер письма с обоснованием перенесения даты и новый срок устранения.

По результатам осуществляемой хозяйственной деятельности функциональным подразделением Компании Заказчика с привлечением субподрядных организаций (операторов ПЭМ и ПЭК) ведутся следующие обязательные отчеты:

1) ежемесячные информационные отчеты для рассмотрения и обсуждения внутри компании Заказчика – оператора работ;

2) ежеквартальные отчеты для расчетов платы за негативное воздействие на окружающую среду на основе ежемесячно предоставляемой информации подрядчиком по буровым работам;

3) итоговые отчеты за период строительства:

– отчет о результатах производственного экологического контроля на производственном объекте (отчет включает все первичные данные с подробным описанием методов, процедур проведения контроля).

6.4.5. Ответственность за выполнение ПЭМ и ПЭК

Ответственными за выполнение ПЭМ и ПЭК является независимая организация. Перечень должностных лиц, ответственных за контроль полноты выполнения производственного экологического мониторинга и контроля, определяется существующей штатной структурой экологической службой Заказчика - оператора работ. Конкретное распределение должностных обязанностей внутри существующей штатной структуры Заказчика - оператор работ, осуществляется непосредственно перед началом работ. Ответственным за организацию работ по каждому из направлений ПЭМ и ПЭК является Начальник отдела охраны окружающей среды ООО «Газпром недра».

6.4.6. Требование к организациям, выполняющим ПЭМ и ПЭК. Требования по управлению качеством

Все виды работ, выполняемые в рамках ПЭМ и ПЭК, должны входить в сферу деятельности организации, что определяется ее Уставом и подтверждается наличием соответствующих допусков и лицензий.

Организация должна иметь, подтвержденную соответствующими сертификатами, Систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015.

7 Перечень и расчет затрат на реализацию природоохранных мероприятий и компенсационных выплат

Ущерб, наносимый окружающей среде в ходе реализации намечаемой деятельности, принято оценивать в денежном отношении, что в дальнейшем позволяет через экологические платежи компенсировать негативные последствия, нанесенные хозяйственной деятельностью. В настоящем разделе рассчитана величина возможного ущерба от загрязнения, изъятия и воздействия на различные компоненты окружающей среды.

7.1. Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух

В связи с тем, что специальные мероприятия по охране атмосферного воздуха на этапе строительства проектируемого объекта не предусматриваются, затраты заключаются только в компенсационных выплатах за выброс загрязняющих веществ.

Плата за выбросы рассчитывается на основании параметров валовых выбросов и нормативов платы в соответствии с Постановлением Правительства Российской Федерации от 3 марта 2017 года № 255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду», а также компонентного состава выбросов.

Плата (Пнд) в пределах (равных или менее) нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ или сбросов загрязняющих веществ рассчитывается по формуле:

$$\text{Пнд атм} = \sum \text{Мнд}_i * \text{Нпл}_i * \text{Кот} * \text{Кнд},$$

Где:

- Мнд_i – платежная база за выбросы i-го загрязняющего вещества, определяемая лицом, обязанным вносить плату, за отчетный период, как масса выбросов загрязняющих веществ в количестве равном, либо менее, установленных нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ, тонна;
- Нпл_i – ставка платы за выброс i-го загрязняющего вещества в соответствии с постановлением № 913, рублей/тонна;
- Кнд – коэффициент к ставкам платы за выброс i-го загрязняющего вещества за массу выбросов загрязняющих веществ, в пределах нормативов допустимых выбросов, нормативов допустимых сбросов, равный 1

Расчет платы за выброс загрязняющих веществ на период строительства приведен в таблице 7.1.

Таблица 7.1 – Размер платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников в период строительства скважины

Код	Наименование вещества	Выброс вещества т/период	Ставка платы за выброс на 2018 г, руб.	Плата за выбросы загрязняющих веществ, руб.
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0,0002410	5473,5	1,32
0164	Никель оксид (в пересчете на никель)	0,0000810	5473,5	0,44
0203	Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0,0000160	3647,2	0,06
0322	Серная кислота (по молекуле H ₂ SO ₄)	0,0000274	45,4	0,00
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,0000403	686,2	0,03
0342	Фториды газообразные	0,0002350	1094,7	0,26
0344	Фториды плохо растворимые	0,0006630	181,6	0,12
0410	Метан	0,0003313	108	0,02
0602	Бензол	0,0000262	56,1	143,39
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0,1520020	5472968,7	277,19
1325	Формальдегид	0,0002410	1823,6	1,32

ИТОГО в ценах 2018 года	422,83
ИТОГО в ценах 2021 года с учетом коэффициента 1,08*:	456,65

* на основании постановления Правительства РФ от 11.09.2020 N 1393 "О применении в 2021 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду"

7.2. Плата за размещение отходов

Расчет платы проведен в соответствии с нормативами, определенными Постановлением Правительства Российской Федерации от 03.03.2017 г. № 255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду».

Размер платы за размещение отходов в пределах лимитов на размещение отходов, а также в соответствии с отчетностью об образовании, утилизации, обезвреживании и о размещении отходов, представляемой субъектами малого и среднего предпринимательства согласно законодательству Российской Федерации в области обращения с отходами (Плр).

$$\text{Плр} = \sum \text{Мл}_j * \text{Нпл}_j * \text{Кот} * \text{Кл} * \text{Кст},$$

Где:

- Мл_j – платежная база за размещение отходов j-го класса опасности, определяемая лицом, обязанным вносить плату, за отчетный период как масса или объем размещенных отходов в количестве, равном или менее установленных лимитов на размещение отходов, тонна (куб.м);
- Нпл_j – ставка платы за размещение отходов j-го класса опасности в соответствии с постановлением N 913, рублей/тонна;
- Кл – коэффициент к ставке платы за размещение отходов j-го класса опасности за объем или массу отходов производства и потребления, размещенных в пределах лимитов на их размещение, а также в соответствии с отчетностью об образовании, использовании, обезвреживании и о размещении отходов производства и потребления, представляемой в соответствии с законодательством Российской Федерации в области обращения с отходами, равный 1;

Расчет платы за размещение отходов строительства приведен в таблице 7.2.

Таблица 7.2 – Размер платы за размещение отходов в период строительства скважины

Наименование отхода	Количество отходов, подлежащих размещению, (т)	Ставка платы на 2018 г. за размещение 1 т, (руб.)	Плата за размещение отходов, (руб.)
1	2	3	5
Шлак сварочный	0,048	663,2	31,8336
Отходы (осадки) после механической и биологической очистки хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод	7,642	663,2	5068,174
Итого в ценах 2018 года:			5100,01
Итого в ценах 2021 года с учетом коэффициента 1,08*:			5508,01

* на основании постановления Правительства РФ от 11.09.2020 N 1393 "О применении в 2021 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду"

7.3. Плата за изъятие водных ресурсов из поверхностного водного источника

Проектируемая поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади располагается на расстоянии около 100 км от берега за пределами территориального моря (≈22,2 км) на континентальном шельфе РФ в исключительной экономической зоне, в соответствии с Федеральными законами от 31.07.1998 №155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальным морем и прилегающей зоне Российской Федерации» (далее – №155-ФЗ) и от 17.12.1998 №191-ФЗ «Об исключительной экономической зоне Российской Федерации» (далее - №191-ФЗ).

Согласно ст.2 Федерального закона №155-ФЗ, внешняя граница территориального моря является государственной границей Российской Федерации. Соответственно, требования Водного

кодекса РФ о взимании платы за изъятие водных ресурсов не распространяются на рассматриваемый участок акватории (правовое регулирование применимо в отношении водных объектов в пределах территориального моря Российской Федерации, совокупность которых ч. 6 ст. 1 Водного кодекса РФ определяется как водный фонд).

Исходя из вышеизложенного, расчёта платы за изъятие водных ресурсов из поверхностного водного источника на период строительства поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади не приводится в проектной документации.

7.4. Плата за сброс сточных вод

Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в водные объекты выполнен в соответствии с Постановлением Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах». В связи с тем, что исключительная экономическая зона и континентальный шельф Российской Федерации не являются территорией Российской Федерации и не рассматриваются Водным кодексом Российской Федерации в качестве предмета отношений по предоставлению водного объекта в пользование, допустимым сбросом следует считать сброс в пределах соблюдения требований МАРПОЛ 73/78 и ГОСТ Р 53241-2008 «Геологоразведка морская».

Концентрация компонента в хозяйственно-бытовых сточных водах после очистки приведена согласно протоколам испытаний по максимальным значениям и составляет:

- активный хлор – менее 0,05 мг/дм³;
- БПК₅ – 3,7 мг/дм³;
- взвешенные вещества – 4,0 мг/дм³;

Микробиологические исследования:

- колифаги, КОЕ/100 мл – менее 900

Согласно п. 7.3 ГОСТ Р 53241-2008 «Геологоразведка морская» за пределами территориальных вод и прилегающей зоны допускается сброс хозяйственно-бытовых сточных вод при условии не смешивания их с производственными сточными водами. Согласно п. 7.4 сброс хозяйственно-фекальных сточных вод со стационарных платформ морской нефтегазодобычи за пределами территориальных вод и прилегающей зоны допускается после обработки в установке очистки и обеззараживания до коли-индекса 2500.

Очищенные хозяйственно-бытовые сточные воды накапливаются в специальной емкости или сбрасываются за борт. Объем образования сточных вод составляет – 1620,24 м³, так как безвозвратными потерями в данном случае можно пренебречь, то объемы образования сточных вод условно приняты равными объему потребления воды.

Таблица 7.3 – Расчет платы за сброс загрязняющих веществ в водные объекты

Наименование компонента	Сброс ЗВ, т/год	Ставка платы за сбросы ЗВ на 2018г, руб.	Плата за сбросы загрязняющих веществ, руб.
1	2	3	4
Взвешенные вещества	0,00599489	977,2	5,86
БПК ₅	0,00648096	243	1,57
Итого в ценах 2018 года:			7,43
Итого в ценах 2021 года с учетом коэффициента 1,08:			8,03

* на основании постановления Правительства РФ от 11.09.2020 N 1393 "О применении в 2021 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду"

7.5. Плата за реализацию восстановительных мероприятий посредством искусственного воспроизводства

Оценка воздействия и расчет размера вреда, наносимого водным биологическим ресурсам и среде их обитания, определены в настоящем томе выше, п. 4.6.4.

Суммарные потери водных биоресурсов за период воздействия планируемой деятельности составит 100,51 кг.

Объемы компенсационных затрат представлены в таблице 7.4.

Таблица 7.4 – Объемы затрат на компенсацию потерь водных биоресурсов

Вид рыб	Ущерб в натуральном выражении, кг	Коеф. провозвр.	Вес произв. кг	Стоим. ВБР, руб.	Колич. ВБР, шт.	Эксплуат. затраты, руб.
Атлантический лосось (семга)	100,510	8,00	2,70	369,33	465	171 738,450
Кумжа (форель)		8,00	1,50	369,33	838	309 498,540

Окончательный вариант мероприятий по компенсации вреда, наносимого водным биоресурсам в результате реализации проекта, определяется непосредственно перед моментом их осуществления исходя из конкретной обстановки на водных объектах и рыбоводных заводах в соответствии с «Правилами организации искусственного воспроизводства водных биологических ресурсов», утвержденными постановлением Правительства Российской Федерации от 12.02.2014 № 99 органами Росрыболовства.

7.6. Производственный экологический контроль и мониторинг

ООО «Газпром недра» заключает договоры с подрядной организацией на выполнение работ по производственному экологическому мониторингу и производственному экологическому контролю по итогам конкурсов.

Ориентировочно стоимость на проведение ПЭМ и ПЭК при строительстве скважины составляет 33 369 839,00 руб. в соответствии с СБЦ-99.

7.7. Компенсационные выплаты за ущерб морским млекопитающим и птицам

7.7.1. Расчет ущерба морским млекопитающим и птицам, занесенным в Красные книги

В случае фиксированной гибели особи (млекопитающих, птиц) ущерб должен быть рассчитан согласно «Методике 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», утвержденной приказом МПР России от 28.04.2008 № 107.

7.7.1. Расчет ущерба морским млекопитающим

В случае фиксированной гибели животного ущерб должен быть рассчитан согласно Приказу Минсельхоза России от 31.03.2020 №167 «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам».

7.7.2. Расчет ущерба морским птицам

В случае фиксированной гибели птицы ущерб должен быть рассчитан согласно «Методике 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», утвержденной приказом МПР России от 28.04.2008 № 107.

7.7.3. Расчет ущерба охотничьим видам

В случае фиксированной гибели особи охотничьего вида ущерб должен быть рассчитан согласно «Методике исчисления вреда, причиненного охотничьим ресурсам», утвержденной приказом Минприроды России от 08.12.2011 № 948.

7.8. Сводные показатели природоохранных затрат и выплат при реализации проекта

Экономическая оценка оказываемого воздействия на компоненты окружающей среды представлена платой за неизбежное, остаточное (после природоохранных мероприятий) загрязнение окружающей среды (по отдельным компонентам) и компенсационными затратами на возмещение ущерба, наносимых отдельным элементам окружающей среды.

Обобщенная характеристика эколого-экономических показателей для скважины приведена соответственно в таблице 7.6.

Таблица 7.6 – Сводная таблица природоохранных затрат и платежей

Наименование затрат	Сумма, руб.
1	2
Плата за загрязнение атмосферного воздуха (выбросы загрязняющих веществ в атмосферу)	456,65
Плата за размещение отходов	5 508,01
Плата за сброс загрязняющих веществ	8,03
Компенсационные выплаты на воспроизводство рыбных ресурсов (рыбохозяйственный ущерб) (максимальный)	309 498,540
Затраты на производственный экологический мониторинг и контроль	33 369 839,00

8 Выявленные при проведении оценки неопределенности в определении воздействий намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду

Неопределенность – это ситуация, при которой полностью или частично отсутствует информация о вероятных будущих событиях, то есть неопределенность – это то, что не поддается оценке.

8.1. Неопределенности в определении воздействий на атмосферный воздух

К неопределенностям, влияющим на точность выполняемого анализа при оценке воздействия на атмосферный воздух, отнесены:

неопределенности, связанные с отсутствием полных сведений и характеристик потенциальных вредных эффектов химических веществ, имеющих гигиенические нормативы ОБУВ;

неопределенности, связанные с отсутствием информации о степени влияния на загрязнение атмосферного воздуха другими предприятиями.

Для уточнения неопределенностей предприятие проводит мониторинг загрязнения атмосферного воздуха в жилой застройке с целью своевременного выявления превышений гигиенических нормативов, разработки и реализации мероприятий по достижению нормативов предельно-допустимых выбросов.

8.2. Неопределенности в определении акустического воздействия

Оценка акустического воздействия проектируемого объекта на окружающую среду выполнена на основании положений действующих нормативно-методических документов.

К неопределенности можно отнести недостаточную изученность воздействия техногенного шума на животный мир.

8.3. Неопределенности в определении воздействий на растительный и животный мир

Учитывая все виды отрицательного воздействия, которые будут оказываться на животный мир при строительстве скважины, определены соответствующие параметры зон по интенсивности воздействия, использованные для проведения соответствующих расчетов.

I зона – территория необратимой трансформации. Потери численности и годовой продуктивности популяций животных в этой зоне определяются в 100%.

II зона – территория сильного воздействия включает местообитания животных в полосе 100 метров от границы изъятия земель (зоны I). Эта часть угодий практически теряет свое значение как кормовые, гнездовые и защитные станции для большинства видов диких животных.

III зона – территория среднего воздействия включает местообитания животных в полосе 500 м от границы зоны II.

IV зона – территория слабого воздействия включает местообитания животных в полосе 400 м от границы зоны III, где потери численности и годовой продуктивности популяций угодий составляют до 25%.

Для последних двух зон оценить воздействие довольно сложно, т.к. шумовое воздействие (шум механизмов и транспортных средств, голоса людей и т.п.) будет значительно ниже, чем в первых двух зонах, загрязняющие вещества от объектов будут поступать в окружающую среду в составе выбросов в атмосферу (оценить степень воздействия по данному аспекту достаточно сложно, поскольку все предельно-допустимые концентрации загрязняющих веществ разработаны в отношении человека).

Позвоночные животные являются пространственно активными, а их органы чувств хорошо развиты. Поэтому прямого воздействия они будут избегать путем перемещения в зону, где данные факторы отсутствуют.

8.4. Неопределенности в определении воздействий при обращении с отходами производства

Согласно принятым технологическим решениям и существующему фактическому положению в сфере обращения с отходами неопределенности заключаются в невозможности отнесения всех рассмотренных видов отходов производства и потребления к отходам с кодом ФККО в соответствии с приказом МПР и экологии РФ от 22.05.2017 г. №242 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов».

9 Резюме нетехнического характера

Разработка раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» проводилась в соответствии с действующими на территории Российской Федерации нормативно-регуляторными документами.

Общая информация о проекте

Бурение поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади будет осуществляться с использованием полупогружной плавучей буровой установки ППБУ.

Сведения о заказчике и генеральном проектировщике представлены в таблице ниже.

Заказчик	Генеральный проектировщик
ООО «Газпром недра» Адрес: 117418, г. Москва, ул. Новочеремушкинская, 65. Телефон: +7 (495) 719-57-75 Факс: +7 (495) 719-57-65. e-mail: office@nedra.gazprom.ru Генеральный директор: Всеволод Владимирович Черепанов	ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» 660021, г. Красноярск, ул. Маерчака, д. 10 Тел.: (391) 256-80-30, факс (391) 256-80-32 E-mail: office@krskgazprom-ngp.ru Генеральный директор: Раиса Сергеевна Теликова

Владельцем лицензии ШКМ 16134 НР от 01.08.2016 на право пользования недрами с целевым назначением и видами работ – разведка и добыча углеводородного сырья в пределах участка недр федерального значения, включающего Северо-Харасавейское месторождение, является ПАО «Газпром».

Разработка Проектной документации «Строительство поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади» выполнена в соответствии с Договором между ООО «Газпром недра» и ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» и Заданием на проектирование строительства поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади.

Проектная организация ООО «Красноярскгазпром нефтегазпроект» входит в члены саморегулируемой организации «Союзпроект», регистрационный номер члена СРО-П-018-19082009.

Планируемые сроки проведения работ

ООО «Газпром недра» планирует бурение поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади в один навигационный сезон.

Цель работы и цель бурения

Выполнение условий пользования недрами, разработка и одобрение уполномоченными госорганами (включая получение положительного заключения Государственной экологической экспертизы (ГЭЭ) и Главгосэкспертизы (ГГЭ)) проектной документации строительства поисково-оценочной скважины № 1 Северо-Харасавэйской площади.

Цель бурения – разведка углеводородов (УВ).

Район работ

Район работ находится в пределах юго-западной части континентального шельфа Карского моря. Территориально располагается в Уральском Федеральном округе, Ямало-Ненецком автономном округе. Регион охватывает район сочленения восточного склона Полярного Урала и Западной Сибири. Глубина моря в районе работ 150-170 м.

До ближайшего населенного пункта - вахтового поселка Харасавей, который входит в муниципальное образование Ямальский район с административным центром село Яр-Сале, расстояние около 100 км. В вахтовом поселке Харасавей находятся порт и аэропорт.

Удаленность от ближайших портов: от порта Мурманск 1420 км, от порта Архангельск 1620 км, от поселка Саббета 450 км. Удаление от ближайшего укрытия 140 км (пролив Малыгина), 360 км (залив Шарапов шар).

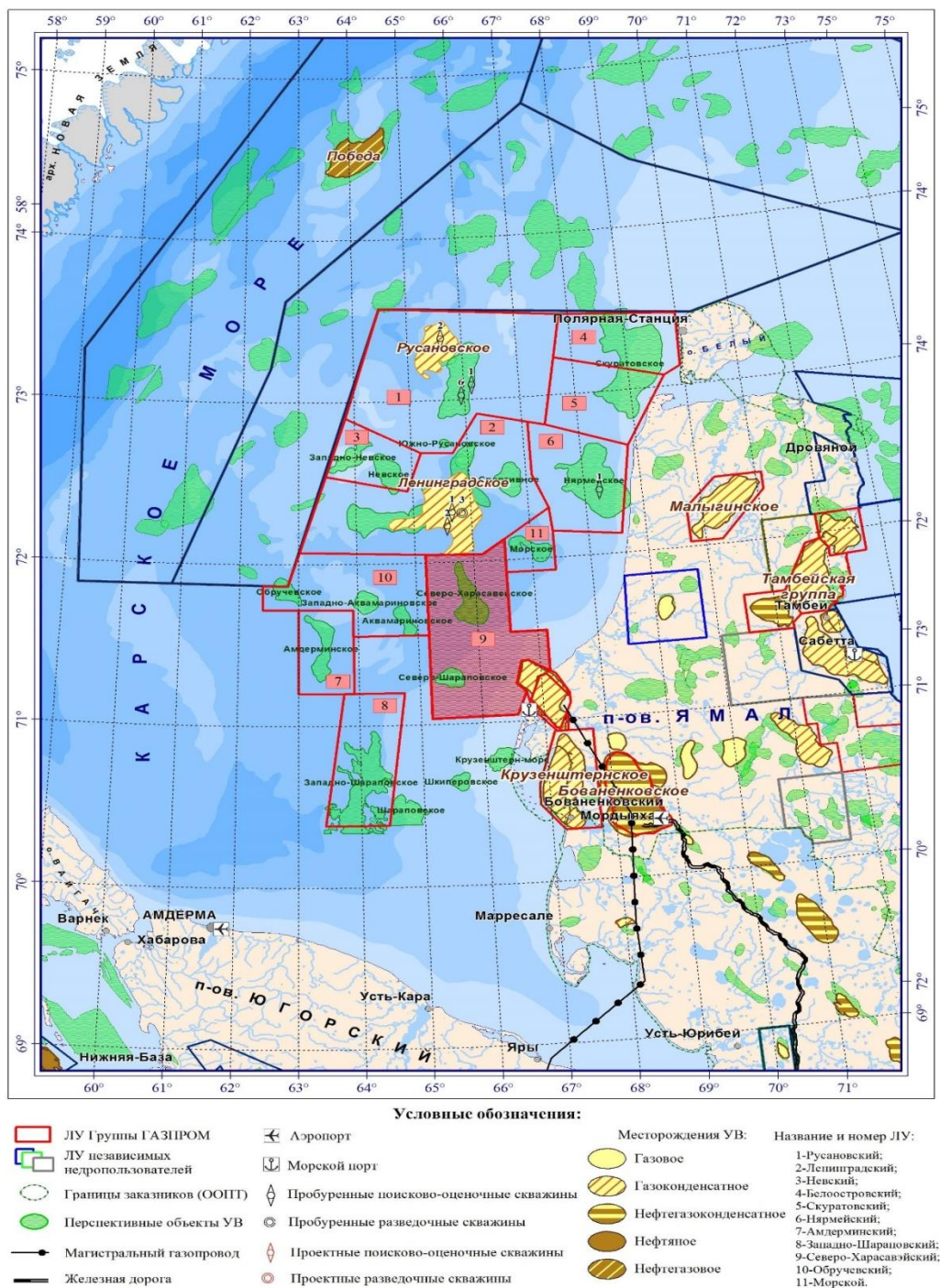


Рисунок 10.1 – Обзорная карта района работ

Общие сведения о проектируемой скважине

Бурение планируется выполнять с плавучей полупогружной буровой установки ППБУ.

Снабжение материалами, смена экипажей, вывоз буровых отходов будет выполняться судами обеспечения. Возможно использование вертолета.

Глубина моря в точке бурения – 268 м, скважина рекомендована с проектной глубиной по вертикали основного ствола – 2190 м, пилотного – 560 м.

Отходы бурения, образующиеся на данном этапе производства работ, поднимаются на ППБУ, накапливаются и передаются специализированной организации. При испытании скважины предусмотрено сжигание углеводородов на факельной установке.

Водоснабжение предусмотрено: питьевая и хозяйственно-бытовая вода – привозная, вода на технические нужды – заборная (морская).

ППБУ оборудована всеми необходимыми инженерными системами (электроснабжение, теплоснабжение, водоснабжение, водоотведение и т.п.), системами хранилищ, жилым комплексом,

системой подготовки бурового раствора и оборудованием для обеспечения безопасности и безаварийной работы.

Максимальное количество персонала на ППБУ – 128 человек.

Буксировка ППБУ выполняется двумя транспортно-буксировочными судами.

Буровые и прочие отходы ППБУ доставляются на берег судами снабжения в порт Мурманск и передаются специализированным организациям, имеющим лицензии по обращению с отходами.

Перечень судов обеспечения: судно обеспечения (2 ед.), транспортно-буксирное судно (2 ед.), судно АСС (1 ед.), пассажирское судно (1 ед.), ледокольное судно (1 ед).

Альтернативные варианты по объекту проектирования

При проектировании скважины рассматривались основные альтернативные решения в части:

- размещения скважины;
- сроков строительства;
- конструкции скважины;
- применяемых буровых растворов;
- технологии строительства;
- отказа от намечаемой хозяйственной деятельности;
- обращения с отходами бурения.

Размещение скважины

Вариант наклонно-направленного бурения с береговой площадки в качестве альтернативного рассматривать невозможно из-за значительной удаленности от берега.

Сроки строительства

Ориентировочные сроки строительства скважины 3-4 месяца, что соответствует навигационному периоду в Карском море. В другой период года бурение скважин в Карском море с ППБУ невозможно. В связи с этим альтернативные варианты по срокам бурения проектируемой скважины не рассматривались.

Конструкция скважины

Конструкция скважины определена с учетом геологических, метеорологических и гидрологических особенностей района лицензионного участка, а также учитывая опыт бурения скважин в рассматриваемом районе. Возможны альтернативные варианты конструкции скважины (например, изменение диаметров интервалов), однако это не влечет за собой значимых изменений степени и масштабов воздействия на компоненты окружающей среды.

Компонентный состав бурового раствора

При бурении проектируемой скважины предполагается использование КСЛ-полимерного раствора.

Технология строительства

Различные ППБУ аналогичны по составу оборудования. Использование ППБУ того или иного производителя не отразится существенным образом на степени и масштабах воздействия на компоненты окружающей среды.

Отказ от бурения

Альтернативный вариант – отказ от бурения. Этот вариант позволяет не оказывать негативное воздействие на окружающую среду, однако лицензионным соглашением на право пользования недрами закреплено требование по изучению и добыче полезных ископаемых.

Обращение с отходами бурения

На основании проведенного анализа различных вариантов обращения с буровыми отходами, в качестве основного варианта и в разработанной Документации выбран следующий комбинированный вариант:

- вынос (вымещение) буровых сточных вод (морская вода с добавлением вязких пачек и с частицами выбуренного шлама) из устья скважины на морское дно, образующихся при бурении первых интервалов открытым способом с использованием в качестве промывочной жидкости морской воды с добавлением вязких пачек;

- бурение последующих (глубоких) интервалов с водоотделяющей колонной с использованием бурового раствора с малоопасными химическими компонентами, поднятием бурового раствора, содержащего выбуренный шлам, на морскую буровую установку, очисткой и повторным использованием бурового раствора, и вывозом буровых отходов на берег для их обезвреживания и утилизации/

Для обезвреживания/утилизации буровых отходов на берегу предусматривается их передача специализированному предприятию по договору. После обезвреживания шлам может быть размещен на полигонах ТБО и/или использован в качестве изолирующего материала на полигонах ТБО.

Оценка воздействия на окружающую среду

В процессе подготовки Проектной документации проведена оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), включающая изучение состояния природного комплекса и социально-экономических условий в районе намечаемых строительных работ, а также оценку воздействия на компоненты окружающей среды.

Основными видами воздействия на окружающую среду в процессе бурения скважины предварительно отмечены:

- воздействие на геологическую среду, в том числе на донные отложения;
- воздействие на атмосферный воздух;
- физические факторы воздействия;
- воздействие на морскую среду;
- воздействие при обращении с отходами производства и потребления;
- воздействие на морскую биоту и орнитофауну.

Воздействие на геологическую среду

Основным фактором воздействия на этапе установки платформы будет являться закрепление якорей ППБУ на дне.

В соответствии с инженерными изысканиями дно площадки ровное и интерпретируется как одна зона с умеренным акустическим отражением. Это согласуется с данными сейсмоакустики и пробоотбора (ил глинистый обводненный, глина легкая текучая пылеватая). Не отмечено следов литодинамических процессов – зон размыва, образования и распространения песчаных волн. Следовательно, можно сделать вывод, что удерживающие ППБУ якоря будут «погружаться» в донные осадки, практически не влияя на рельеф и распределение наносов.

При бурении и испытании скважины основными факторами воздействия являются: нарушение целостности недр, откачка углеводородов и закачка буровых растворов. Использование геофизических и гидравлических методов контроля обеспечит надежную защиту недр и подземных вод от нежелательных изменений их балансовой, гидродинамической и гидрохимической структур.

Основными факторами воздействия на геологическую среду на этапе консервации/ликвидации скважины являются: глушение и цементирование скважины, поднятие якорей. После поднятия якорей остаются борозды на поверхности морского дна. За счет активных придонных течений в осенний период нивелирование указанных борозд произойдет в течение 1-2 недель. В процессе установки ликвидационных цементных мостов технология производства работ по консервации/ликвидации скважины исключает попадание тампонирующего раствора в морскую среду.

Следовательно, негативное воздействие на геологическую среду маловероятно.

Воздействие на атмосферный воздух

Воздействие на состояние атмосферного воздуха в районе проведения работ связано с поступлением в атмосферу загрязняющих веществ. Основными источниками выбросов загрязняющих веществ при проведении работ являются: дизель-генераторы, парогенератор, факел, растаривание химреагентов, сварочное и металлообрабатывающее оборудование, аккумуляторная, дегазатор, топливные резервуары, участок покраски, двигатель вертолета, работа вилочного погрузчика, суда.

Всего выявлено 23 источника загрязнения атмосферы (ИЗА), 18 из которых являются организованными. Перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу, включает вещества 39 наименований.

Для снижения воздействия на атмосферный воздух предусмотрен ряд технических и организационных мероприятий, в т.ч. применение использование горелки, обеспечивающей полное сжигание газа; рациональное использование оборудования, исключающее холостую работу агрегатов.

Расчетное моделирование полей концентраций ЗВ в атмосферном воздухе показало, что максимальный вклад в уровень загрязнения атмосферы (относительно предельно-допустимых концентраций (ПДК) вносят диоксид азота и диоксид серы. Максимальное расстояние от ППБУ, на котором может быть оказано влияние на населенные места (0,05 ПДК и более) составляет не более 10 км.

Таким образом, при проведении планируемых работ негативное воздействие на населенные пункты оказываться не будет.

Физические факторы воздействия

При проведении работ основными физическими факторами воздействия являются:

- воздушный и подводный шум;
- вибрация;
- электромагнитное излучение;
- световое воздействие;
- тепловое воздействие;
- ионизирующее излучение.

Воздушный шум. Основными источниками шумового воздействия в процессе работы ППБУ является технологическое оборудование: буровое оборудование, краны, компрессоры, насосы, дизельные приводы электрогенераторов, горелка, механизмы вспомогательных систем (система отопления, кондиционирования и вентиляции, система подачи воды на различные нужды, система сжатого воздуха, система подачи дизельного топлива и масла). Дополнительными источниками воздушного шума будут морские суда.

Основные мероприятия по защите от воздушного шума: размещение оборудования (дизельных генераторов) в помещениях со звукопоглощающей облицовкой; эксплуатация техники со звукоизолирующими капотами, кожухами, глушителями, предусмотренными конструкцией.

В результате расчета ожидаемые уровни звука от источников шума на ППБУ в расчетных точках на границе п. Харасавей ниже нормативных значений.

Подводный шум. Источниками подводного шума при проведении работ являются: оборудование платформы и морские суда обеспечения. Подводный шум, генерируемый корпусом ППБУ и ее оборудованием, связан с работой энергетического (основные и вспомогательные генераторы), компрессорного и вспомогательного оборудования (кран, погрузчик и т.д.).

Уровни подводного шума, возникающие при работе ППБУ и судов обеспечения, являются типовыми для обычного судоходства на акватории моря. Разработка дополнительных мероприятий не требуется.

Вибрация. Источниками вибрационного воздействия является технологическое оборудование, используемое для жизнеобеспечения платформы, проведения работ по строительству скважины (буровая установка, дизельные электрогенераторы, компрессоры, вибростата, насосы). Всё используемое оборудование сертифицировано и имеет необходимые допуски к использованию.

Мероприятия по защите от вибрации: своевременное техническое обслуживание оборудования; временное выключение неиспользуемой вибрирующей техники; надлежащее крепление вибрирующей техники, предусмотренное правилами ее эксплуатации; виброизоляция машин и агрегатов.

При соблюдении правил и условий эксплуатации оборудования воздействие будет носить локальный характер.

Электромагнитное излучение. Основными источниками электромагнитного излучения и электростатического поля на буровой установке являются: системы связи и телекоммуникации, электрическое оборудование.

На судах обеспечения источниками электромагнитного излучения будут являться также системы морской радиосвязи, станции спутниковой связи, электрическое оборудование, элементы судовой электросети: кабели, силовые щиты и распределительные и регулирующие устройства, электрические машины (генераторы и электродвигатели).

При соблюдении правил и условий эксплуатации оборудования воздействие будет минимальным.

Световое воздействие. В темное время суток источниками светового воздействия является аварийное и дежурное освещение, навигационные огни платформы и судов обеспечения. Дополнительным источником светового воздействия на этапе испытания скважины является пламя факела.

Сигнальные огни на судах обеспечения установлены в соответствии с международными правилами предупреждения столкновений судов.

Мероприятия по снижению светового воздействия на окружающую среду включают: отключение неиспользуемой осветительной аппаратуры; правильное ориентирование световых приборов общего, дежурного, аварийного, охранного и прочего освещения.

Тепловое воздействие. Источниками теплового воздействия являются доступные для прикосновения части электрооборудования и энергетических установок (дизельных генераторов). Также источником теплового воздействия на этапе испытания скважины будет пламя горелки на специальной факельной стреле.

Температурное воздействие на морские воды не производится.

Ионизирующее излучение. При проведении буровых работ применяется оборудование с использованием источников ионизирующего излучения: дефектоскопы, используемые для неразрушающего контроля бурильных труб, УБТ и элементов КНБК; оборудование, используемое в процессе геофизических исследований.

Использование дефектоскопов и оборудования возможно только в период бурения скважины для исследования состояния ствола скважины (контроль траектории ствола скважины), труб и затрубного пространства. Предусмотрен дозиметрический контроль персонала и контроль радиационной обстановки в ходе выполнения работ, а также хранение и транспортировка источников предусмотрена в соответствии с действующими нормами.

Для предотвращения радиационного воздействия при работе с источниками ионизирующего излучения на персонал и окружающую среду эксплуатация данного оборудования производится в соответствии с их технической документацией и в условиях, отвечающих требованиям их эксплуатационной технической документации.

Воздействие на морскую среду

Основные источники и виды воздействия на морскую среду:

- физическое присутствие искусственных сооружений (буровой установки и судов) на акватории водного объекта;
- ограничение водопользования в зоне безопасности вокруг буровой установки;
- забор морской воды для производственных целей буровой установки;
- безвозвратное изъятие воды из водного объекта на технические и технологические цели;
- сброс нормативно-чистых вод систем охлаждения, системы баллаستировки и противопожарного водоснабжения.

Сброс всех видов жидких отходов в водную среду исключен. На ППБУ организован сбор сточных вод в отдельные емкости, объем которых рассчитан на автономный режим работы платформы. В отдельные емкости собираются дренаж от аппаратов и возвращается в технологический процесс.

Сбросу в море подлежат условно чистые воды после охлаждения оборудования. Сбрасываемые обратно в море воды не загрязнены.

Образование отходов производства и потребления

Источниками образования отходов являются:

- ППБУ;
- буровые работы;
- судовое оборудование.

В процессе строительства скважины будет образовываться 28 видов отходов производства и потребления. Основная масса отходов потребления накапливается на борту ППБУ и судов и временно хранится с целью передачи на берег для обезвреживания, использования, либо захоронения силами специализированных предприятий, имеющих лицензии по обращению с отходами.

Воздействие на морскую биоту, млекопитающих и орнитофауну

Основные источники воздействия на водную биоту:

- шум и беспокойство;
- воздействия на традиционные места нагула;
- риски столкновения с судами;
- воздействия на пути миграции.

Морская биота

Акватория района работ в среднем 10 месяцев в году покрыта льдом что неизбежно определяет достаточно низкие уровни количественного развития и видового разнообразия морской биоты в течение всего года.

В районе планируемых работ ранее отмечается 13 видов проходных и полупроходных рыб, 18 видов морских рыб, 7 из которых встречаются время от времени. Постоянные морские обитатели - сельдь, навага, сайка, девятииглая колюшка, атлантический лептокрин (пятнистый люмпенус), восточный и арктический двурогие ицелы, арктический и четырехрогий бычки, полярная камбала и ледовитоморская лисичка.

В рассматриваемой акватории размножаются лишь такие морские промысловые рыбы, как сайка, навага, полярная камбала и чешско-печорская сельдь. Все они нерестятся в зимне-весенний период к концу сентября ихтиопланктон на данном участке акватории исчезает совершенно. Проходные и полупроходные рыбы уходят на нерест в пресные водоемы - реки и озера.

Размер ущерба и сроки работ будут согласованы с территориальным управлением Росрыболовства.

Так как все планируемые работы будут временными, уровень возможного воздействия оценивается как слабый по силе и локальный по масштабу.

Млекопитающие

К обычным можно отнести кольчатую нерпу, морского зайца, моржа, малого полосатика, белуху. В ледовый период года на акватории обычен белый медведь. В летний период здесь могут также появляться гренландские тюлени.

Воздействие. Район работ находится вне основных путей миграций морских млекопитающих. Рождение детенышей китообразных в пределах мест проведения работ по состоянию на сегодняшний день не зафиксировано. Таким образом, негативное влияние на воспроизводство морских млекопитающих при реализации проекта не ожидается.

Возможно временное покидание или обход при миграциях морскими млекопитающими зоны вблизи судов и ППБУ. Ожидаемое воздействие от шумов будет незначительное.

Изменение качества воды не предусмотрено ввиду отсутствия сброса сточных вод. Изменения качества донных отложений при реализации Проекта ограничиваются первыми сотнями метров вокруг ППБУ, поэтому значимого влияния на качество среды обитания морских млекопитающих оказано не будет.

Орнитофауна

Основу орнитофауны района во все сезоны составляют птицы отрядов гагарообразные, гусеобразные и подотряда кулики. Таксономическое разнообразие птиц на исследованной территории невелико: все птицы представлены 3 отрядами, из них большая часть орнитофауны встреченных птиц (7 видов) представлена отрядом ржанкообразных. Среди других отрядов

наибольшую долю занимают представители гусеобразных (4 вида). Также отмечен один вид, относящийся к отряду гагарообразных.

Воздействие. Влияние бурения на Ледовом ГКМ и распределение большинства водоплавающих птиц будет минимальным, поскольку водно-болотные угодья, где птицы гнездятся, кормятся и отдыхают после перелета во время сезонных миграций, не соединяются с морскими водами.

Заключение

В процессе проведения ОВОС учтены все выявленные воздействия и разработаны мероприятия по снижению и/или исключению значительных воздействий на окружающую среду.

Оценка воздействия на окружающую среду проведена в соответствии с «Требованиями к материалам оценки воздействия на окружающую среду» (утверждено приказом Минприроды РФ от 01.12.2020 № 999) с учетом требований Постановления Правительства Российской Федерации от 16.02.2008 № 87 к составу и содержанию разделов проектной документации.

Воздействие на компоненты окружающей среды, ожидаемое при проведении строительства скважины в акватории Карского моря, при четком соблюдении технологии производства работ, а также при выполнении природоохранных мероприятий, является кратковременным, локальным и незначительным.

Список используемых источников литературы

(в действующей редакции на момент выпуска проектной документации)

Общие требования

1. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г., измененная протоколом 1978 г. к ней (МАРПОЛ 73/78) - книга III, 2-е изд., испр. и доп.
2. Федеральный закон от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".
3. Федеральный закон от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ "О промышленной безопасности опасных производственных объектов".
4. Федеральный закон от 23 ноября 1995 г. № 174-ФЗ "Об экологической экспертизе".
5. Федеральный закон от 30 марта 1999 г. № 52-ФЗ "О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения".
6. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ.
7. Постановление Правительства РФ от 9 августа 2013 г. № 681 «О государственном экологическом мониторинге (государственном мониторинге окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственного мониторинга окружающей среды)».
8. Постановление Правительства РФ от 8 мая 2014 г. № 426 «О федеральном государственном экологическом надзоре».
9. Постановление Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. № 87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию".
10. Постановление Правительства РФ от 5 марта 2007 г. № 145 "О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий".
11. Постановление о согласовании федеральным агентством по рыболовству строительства и реконструкции объектов капитального строительства, внедрения новых технологических процессов и осуществления иной деятельности, оказывающей воздействие на водные биологические ресурсы и среду их обитания от 30 апреля 2013 г. № 384.
12. Рекомендации по экологическому сопровождению инвестиционно-строительных проектов. М.: ГП "ЦЕНТРИНВЕСТпроект", 1998 г.
13. Инструкция по экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности (приложение к приказу Минприроды России № 539 от 29.12.95г.).
14. Указания к экологическому обоснованию хозяйственной и иной деятельности в прединвестиционной и проектной документации, Москва, ГУ ГЭЭ, 1994 г.
15. Требования к материалам оценки воздействия на окружающую среду, утвержденное Миприродой России № 999 от 01.12.2020.
16. Руководство по проведению ОВОС при выборе площадки, разработке ТЭО и проектов строительства (реконструкция, расширение и техническое перевооружение) хозяйственных объектов и комплексов, М., 1992 г.
17. Методическое пособие «Экологическая оценка инвестиционных проектов», Москва, 2000 г.
18. «Требования к материалам оценки воздействия на окружающую среду», утвержденных Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 01.12.2020 № 999.

Природно-климатическая, инженерно-экологическая и инженерно-геологическая характеристика современного состояния окружающей среды района строительства

19. СП 131.13330.2018 Свод правил Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*.
20. СП 101.13330.2012 Свод правил. Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.06.07-87
21. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства».

22. СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства»
23. СП 14.13330.2018. Строительство в сейсмических районах. СНиП II-7-81*.
24. СП 11-105-97. «Инженерно-геологические изыскания для строительства».

Охрана атмосферного воздуха от загрязнения

25. Федеральный закон от 4 мая 1999 г. № 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха"
26. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе».
27. «Методическое пособие по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», С.-Пб., НИИ Атмосфера, 2014 г.
28. РД-52.04.52-85. Методические указания. "Регулирование выбросов при неблагоприятных метеорологических условиях" (проект), Л., Гидрометеиздат, 1987 г.
29. «Методика расчета выделений (выбросов) загрязняющих веществ в атмосферу при механической обработке металлов (на основе удельных показателей)» (утверждена приказом Госкомэкологии от 14.04.1997 № 158)
30. «Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров" (утверждены приказом Госкомэкологии России от 08.04.1998 № 199)
31. «Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок» СПб., 2001 (утверждена Минприроды России 14.02.2001)
32. Приказ Минприроды России от 28.11.2019 №811 «Об утверждении требований к мероприятиям по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух в периоды неблагоприятных метеорологических условий»
33. Инструкция по нормированию выбросов (сбросов) загрязняющих веществ в атмосферу и в водные объекты. М., 1989.
34. ГОСТ Р 58577-2019 Правила установления нормативов допустимых выбросов загрязняющих веществ проектируемыми и действующими хозяйствующими субъектами и методы определения этих нормативов - ИУС 12-2019
35. Распоряжению Правительства РФ от 08.07.2015 № 1316-р «Об утверждении перечня загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды»
36. ГОСТ 31967-2012 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Выбросы вредных веществ с отработавшими газами. Нормы и методы определения - ИУС 2-2014
37. ГОСТ 24028-2013 Двигатели внутреннего сгорания поршневые. Дымность отработавших газов. Нормы и методы определения - ИУС 1-2015
38. СанПиН 2.1.3684-21 Санитарно-эпидемиологические требования к содержанию территорий городских и сельских поселений, к водным объектам, питьевой воде и питьевому водоснабжению населения, атмосферному воздуху, почвам, жилым помещениям, эксплуатации производственных, общественных помещений, организации и проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.
39. СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03. Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов.
40. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».
41. Перечень и коды веществ, загрязняющих атмосферный воздух. Изд. 10-е. СПб., НИИ Атмосфера, 2015. (актуализирован 05.05.2017 г.)

Охрана поверхностных и подземных вод от истощения и загрязнения

42. Водный кодекс Российской Федерации от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ.
43. Федеральный закон от 30 ноября 1995 г. № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации».
44. Постановление Правительства Российской Федерации от 10.03.2000 г. №208 «Об утверждении Правил разработки и утверждения нормативов предельно допустимых концентраций

вредных веществ и нормативов предельно допустимых вредных воздействий вредных воздействий на морскую среду и природные ресурсы внутренних морских вод, территориального моря Российской Федерации».

45. РД 31.04.23-94. Наставление по предотвращению сбросов с судов. (МАРПОЛ 73/78. Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов и дополнения к нему).

46. РД 158-33-031-98. Правила охраны вод от загрязнения при бурении скважин на морских нефтегазовых месторождениях.

47. ГОСТ Р 59053-2020 Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование вод. Термины и определения.

48. ГОСТ Р 59054-2020. Охрана окружающей среды. Поверхностные и подземные воды. Классификация водных объектов.

49. ГОСТ 17.1.3.02-77 Охрана природы. Гидросфера. Правила охраны вод от загрязнения при бурении и освоении морских скважин на нефть и газ.

50. СП 31.13330.2012. Свод правил. Водоснабжение. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.02-84*.

51. СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения

52. Налоговый кодекс Российской Федерации часть первая от 31 июля 1998 г. № 146-ФЗ и часть вторая от 5 августа 2000 г. № 117-ФЗ.

53. Приказ Минтруда России от 11.12.2020 N 883н "Об утверждении Правил по охране труда при строительстве, реконструкции и ремонте";

54. СанПиН 2.1.4.1116-02 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества». - М.: Минздрав России, 2002 г. (с изменениями от 25 февраля 2010, 28 июня 2010).

55. ГОСТ 25150-82 «Канализация. Термины и определения».

56. ГОСТ 25151-82 «Водоснабжение. Термины и определения».

57. ГОСТ 30813-2002 «Вода и водоподготовка. Термины и определения».

58. Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (Зарегистрировано в Минюсте России 13.01.2017 № 45203).

59. ГОСТ Р 53241-2008 «Геологоразведка морская. Требования к охране морской среды при разведке и освоении нефтегазовых месторождений континентального шельфа, территориального моря и прибрежной зоны».

60. Рекомендации по расчету систем сбора, отведения и очистки поверхностного стока с селитебных территорий, площадок предприятий и определению условий выпуска его в водные объекты. Дополнения к СП 32.13330.2018 Канализация. Наружные сети и сооружения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85. ОАО «НИИ ВОДГЕО», Москва, 2014.

Физические факторы воздействия

61. ГОСТ 12.1.012-2004. Вибрационная безопасность. Общие требования.

62. ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума.

63. ГОСТ 26043-83. Вибрация. Динамические характеристики стационарных машин. Основные положения.

64. Санитарные правила для плавучих буровых установок, 1986.

65. ГОСТ 31192.1-2004 «Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека»

66. СП 51.13330.2011 Защита от шума. Актуализированная редакция СНиП 23-03-2003.

67. «Справочник проектировщика. Защита от шума в градостроительстве» под ред. Осипова, М – 1993 г. Стр. 22

68. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи»

69. СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 «Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов»
70. СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»
71. СП 2.5.1.3650-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры»
72. ГОСТ 12.4.026-2015. Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний (с Поправками, с Изменением N 1)
73. ГОСТ 12.4.275-2014 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Общие технические требования. Методы испытаний.
74. ГОСТ Р 12.4.211-99 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Противошумы. Субъективный метод измерения поглощения шума - ИУС 11-2001;
75. ГОСТ Р 12.4.212-99 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Противошумы. Оценка результирующего значения А-корректированных уровней звукового давления при использовании средств индивидуальной защиты от шума - ИУС 11-2001;
76. ГОСТ 12.4.318-2019 Система стандартов безопасности труда. Средства индивидуальной защиты органа слуха. Упрощенный метод измерения акустической эффективности противозумных наушников для оценки качества.
77. СанПиН 2.6.1.1202-03 «Гигиенические требования к использованию закрытых радионуклидных источников ионизирующего излучения при геофизических работах на буровых скважинах»
78. СП 2.6.1.3241-14 Гигиенические требования по обеспечению радиационной безопасности при радионуклидной дефектоскопии
79. ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок - ИУС 8-2015
80. СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности»
81. СанПиН 2.6.1.2523-09» Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009
- Охрана окружающей среды при обращении с отходами производства и потребления**
82. Федеральный закон от 24 июня 1998 г. № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления".
83. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов».
84. Временные методические рекомендации по расчету нормативов образования отходов производства и потребления. Санкт-Петербург, 1998 г.
85. Справочные материалы по удельным показателям образования важнейших видов отходов производства и потребления 1996 г.
86. Критерии отнесения опасных отходов к I-V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду, утвержденные приказом МПР РФ от 04 декабря 2014 г. № 536.
87. РДС 82-202-96 «Правила разработки и применения нормативов трудноустраняемых потерь и отходов материалов в строительстве».
88. СП 2.1.7.1386-03 «Санитарные правила по определению класса опасности токсичных отходов производства и потребления», утв. 16.06.2003 г.
89. Безопасное обращение с отходами. Сборник нормативно-методических документов. СПб.: Фирма Интеграл, 2002 г.

90. СТО Газпром 2-3.2-316-2009 «Инструкция о составе, порядке разработки, утверждения проектно-сметной документации при строительстве скважин». Кузьмин Р.С. Компонентный состав отходов. Часть 1. Казань: Дом печати, 2007 г.

91. ГОСТ Р 53241-2008 «Геологоразведка морская. Требования к охране морской среды при разведке и освоении нефтегазовых месторождений континентального шельфа, территориального моря и прибрежной зоны».

Охрана растительности и животного мира

92. Федеральный закон от 24 апреля 1995 г. № 52-ФЗ «О животном мире».

93. Приказ Минприроды России от 24.03.2020 г. № 162 «Об утверждении Перечня объектов животного мира, занесенных в Красную книгу Российской Федерации»

94. Приказ МПР России от 28.04.2008 г. №107 «Об утверждении методики исчисления размера вреда, причиненного объектам животного мира, занесенным в Красную книгу РФ, а также иным объектам животного мира, не относящимся к объектам охоты и рыболовства и среде их обитания».

95. Приказ Министерства сельского хозяйства № 167 от 31 марта 2020 г. «Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного водным биологическим ресурсам».

96. Андрияшев А.П. Рыбы северных морей СССР. М.; Л.: Изд-во АН СССР, 1954. 556 с.

97. Андрияшев А.П., Чернова Н.В. Аннотированный список рыбообразных и рыб морей Арктики и сопредельных вод // Вопр. Ихтиологии. – 1994. – Т. 34. – № 4. – С. 435-456.

98. Биологический атлас морей Арктики 2000: планктон Баренцева и Карского морей. Под ред.: Г. Матишов, П. Макаревич, С. Тимофеев и др. // International Ocean Atlas Series.– Мурманск: Silver Spring. – 2000. – Т. 2.

99. Боркин И. В., Зырянов С. В., Терещенко В. А., Егоров С. А. Особенности распределения и численность наиболее массовых морских птиц-ихтиофагов Баренцева моря в связи с распределением их жертв в 2003-2004 гг. // Рыбное хозяйство. 2006. –№ 1. – С. 97-101.

100. Боркин И. В., Черноок В. И., Пономарев И. Я. и др. Результаты авиасъемки морских птиц Баренцева моря осенью 1991 г. // Исследование взаимоотношений рыб в Баренцевом море: сб. докл. 5-го сов. норв. симп. Мурманск, 1992. – С. 301-317.

101. Боркин И.В. О значении сайки в питании наиболее массовых птиц Баренцева моря. Вестник Балтийского федерального университета имени И. Канта, 2012. – Вып.1. – С. 107-115.

102. Государственная геологическая карта Лист S-(36), 37

103. Государственная геологическая карта Лист S-38–40

104. Гидрометеорология и гидрохимия морей. Проект Моря СССР. Том 9 выпуск 1. Охотское море, Гидрометиздат, 1998 г.

105. Добровольский А.Д., Залогин Б.С., Моря СССР, Издательство Московского университета, 1982 г.

106. Дворецкий В. Г. Современные исследования зоопланктона в Баренцевом море // Труды Кольского научного центра РАН. – 2013. – №. 1 (14).

107. Денисенко С.Г. Биоразнообразие и биоресурсы макрозообентоса Баренцева моря: структура и многолетние изменения. – СПб.: Наука. – 2013. – 284 с.

108. Денисенко С.Г. Зообентос Баренцева моря в условиях изменяющегося климата и антропогенного воздействия // В кн.: Dynamics of marine ecosystem and modern problem of conservation of biological resources of the Russian seas. – Vladivostok: Dalnauka. – 2007. – С. 418-511.

109. Денисенко С.Г., Луппова Е.Н., Денисенко Н.В. и др. Количественное распределение бентоса и структура донных сообществ на приновоземельском шельфе Баренцева моря // В кн.: Среда обитания и экосистемы Новой Земли (Архипелаг и шельф). – Апатиты. – 1995. – С. 66–79.

110. Долгов А. В. Видовой состав ихтиофауны и структура ихтиоценов Баренцева моря // Известия ТИНРО: сб. науч. тр. – Владивосток – 2004. - Т. 137. - С. 177-195.

111. Дробышева С.С. Формирование скоплений эвфаузиид в Баренцевом море // Тр. ПИНРО. – 1979. – Вып. 43. – С.54-76.

112. Зеликман Э.А. Сообщества арктической пелагиали // Океанология. Биология океана. Т. 2. Биологическая продуктивность океана. – М.: Наука. – 1977. – С. 43–55.
113. Зенкевич Л.А. Биология морей СССР. М.: Изд-во АН СССР. – 1963. – 739 с.
114. Зырянов С.В., Терещенко В.А., Егоров С.А. и др. Распределение морских птиц и млекопитающих на акватории Баренцева моря в зависимости от состояния популяций мойвы и сайки (по материалам авианаблюдений в осенний период 2002-2003 гг.) // Исследования межвидовых взаимоотношений гидробионтов Баренцева и Норвежского морей: сб. науч. тр. / ПИНРО. Мурманск, 2006. – С. 21-38.
115. Карамушко О.В., Карамушко Л.И. Оценка прямого ущерба запасам морских рыб при укладке продуктопровода // В кн.: Методология и процедура оценки воздействия морской нефтегазовой индустрии на окружающую среду арктики. Тез. докл. междунар. конфер. – Мурманск. – 1996. – С. 41-42.
116. Комплексные исследования больших морских экосистем России. Под ред. Г.Г. Матишова. ММБИ – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. – 2011. – 516 с.
117. Краснов Ю.В., Николаева Н.Г. Современное распределение морских колониальных птиц на акватории Баренцева моря // Экосистемы пелагиали морей Западной Арктики. Апатиты. – 1996. – С. 101-113.
118. Краснов Ю.В., Р.Т. Баррет. Мониторинг морских птиц в Баренцевом море. Програмное предложение // Русский орнитологический журнал, 2000. – 113. – С. 3-22.
119. Краснов Ю.В., Черноок В.И., Гаврило М.В. и др. Использование самолетов-лабораторий для мониторинга морских птиц и млекопитающих на акваториях арктических морей // Зоол. журн. - 2004. - Т. 83. - № 3. - С. 339-341.
120. Кузнецов Л.Л., Шошина Е.В. Фитоценозы Баренцева моря (физиологические и структурные характеристики). – Апатиты: Изд. КНЦ РАН. – 2003. – С. 308.
121. Ларионов В.В. Фитопланктон прибрежной зоны Баренцева моря // В кн.: Среда обитания и экосистемы Новой Земли (Архипелаг и шельф). – Апатиты. – 1995. – С. 52–59.
122. Макаревич П.Р., Дружкова Е.И. Сезонные циклические процессы в прибрежных планктонных альгоценозах северных морей. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН. – 2010. – 280 с.
123. Макаревич П.Р., Кольцова Т.И. История изучения и современное состояние фитопланктона. // В кн.: Экология и биоресурсы Карского моря. – Апатиты: Изд-во КНЦ РАН. – 1989. – С. 38–45.
124. Матишов Г.Г., Горяев Ю.И., Воронцов А.В., Мишин В.Л. Сезонное распределение и численность морских млекопитающих в восточной части Баренцева моря // Докл. АН. – 2000. – Т. 372. – № 3. – С. 427-429.
125. Матишов Г.Г., Дженюк С.Л. Научные изыскания в Арктике // Вестник российской академии наук, 2007. – Том 77, № 1. – С. 11-21.
126. Мухина Н.В. Распределение икры и личинок рыб Норвежского и Баренцева морей. – Мурманск: Изд-во ПИНРО. – 2005. – 419 с.
127. Огнетов Г. Н. Эколого-морфологическая характеристика белухи западного района Советской Арктики и рациональное использование ее запасов: Автореф. дис. канд. биол. наук. - 1987. - 19 с.
128. Орлова Э., Бойцов В.Д., Ушаков Н.Г. Условия летнего нагула и роста мойвы Баренцева моря. – Мурманск: Изд-во ПИНРО. – 2004. – 198 с.
129. Расс Т.С. Состав ихтиофауны Баренцева моря и систематические признаки икринок и личинок рыб этого водоема // Тр. Всесоюз. НИИ рыбн. хоз-ва и океаногр. – 1949. – Т. 17. – С. 7–66.
130. Роухияйнен М.И. Качественный состав фитопланктона Баренцева моря // В кн.: Состав и распределение планктона и бентоса в южной части Баренцева моря. – М.-Л.: Изд-во "Наука". – 1966. – С. 22.
131. Савинов В.М., Бобров Ю.А. Хлорофилл и первичная продукция // В кн.: Среда обитания и экосистемы Новой Земли (Архипелаг и шельф). – Апатиты. – 1995.

132. Состояние популяций морских птиц, гнездящихся в регионе Баренцева моря / Т. Анкер-Нильсен, В. Баккен, Ч. Стрем [и др.] // Норвежский полярный институт, 2003. – 216 с.

Эколого-экономическая эффективность строительства объекта

133. Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах».

134. Постановление Правительства Российской Федерации от 3 марта 2017 года № 255 «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду».

135. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба М. Госкомприрода России 1999 г.

136. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. М. Госстрой 1980 г.

Производственно экологический мониторинг и контроль

137. Постановление Правительства РФ от 10 апреля 2007 г. № 219 «Об утверждении Положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов».

138. Приказ Минприроды России от 09.11.2020 № 903 «Об утверждении Порядка ведения собственниками водных объектов и водопользователями учета объема забора (изъятия) водных ресурсов из водных объектов и объема сброса сточных, в том числе дренажных, вод, их качества»

139. ГОСТ Р 56062-2014. Производственный экологический контроль. Общие положения.

140. ГОСТ Р 56059-2014. Производственный экологический мониторинг. Общие положения.

141. ГОСТ Р 56063-2014. Производственный экологический мониторинг. Требования к программам производственного экологического мониторинга.

142. ГОСТ Р 56061-2014. Производственный экологический контроль. Требования к программе производственного экологического контроля.

143. ГОСТ 31861-2012. Вода. Общие требования к отбору проб.

144. ГОСТ Р 22.1.01-95 Безопасность в ЧС. Мониторинг и прогнозирование. Основные положения».

145. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков.

146. ГОСТ Р 22.1.06-99 Безопасность в ЧС. Мониторинг и прогнозирование опасных геологических явлений и процессов.

147. ГОСТ Р 22.1.08-99 Безопасность в ЧС. Мониторинг и прогнозирование опасных гидрологических явлений и процессов. Общие требования.

148. ГОСТ 17.1.3.13-86 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.

149. СТО Газпром 2-1.19-214-2008. Охрана окружающей среды на предприятиях ОАО «Газпром». Производственный экологический контроль и мониторинг. Термины и определения;

150. СТО Газпром 12-3-002-2013. Охрана окружающей среды на предприятиях ОАО «Газпром». Проектирование систем производственного экологического мониторинга. ОАО «Газпром», 2013.

151. ПНД Ф 12.15.1-08. Методические указания по отбору проб для анализа сточных вод.

152. Приказ Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (Зарегистрировано в Минюсте России 13.01.2017 № 45203).

153. РД 52.18.595-96. Федеральный перечень методик выполнения измерений допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды.

154. СП 1.1.1058-01*. Организация и проведение производственного контроля за соблюдением санитарных правил и выполнением санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий.

155. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства.

156. СП 11-104-97. Инженерно-геодезические изыскания для строительства.

157. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства, часть II «Правила производства работ в районах развития опасных геологических и инженерно-геологических процессов».

158. ГОСТ Р 53241-2008 «Геологоразведка морская. Требования к охране морской среды при разведке и освоении нефтегазовых месторождений континентального шельфа, территориального моря и прибрежной зоны».

159. СТО Газпром 12-3-002-2013 «Проектирование систем производственного экологического мониторинга»

160. СТО Газпром 2-1.19-275-2008 Охрана окружающей среды на предприятиях

161. РД 52.24.609-2013 Организация и проведение наблюдений за содержанием загрязняющих веществ в донных отложениях водных объектов.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение А Информация государственных органов о состоянии окружающей среды

Сведения об особо охраняемых природных территориях (ООПТ) федерального значения



**МИНИСТЕРСТВО
ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ И ЭКОЛОГИИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(Минприроды России)**

ул. Б. Грузинская, д. 4/6, Москва, 125993,
тел. (499) 254-48-00, факс (499) 254-43-10
сайт: www.mnr.gov.ru
e-mail: minprirody@mnr.gov.ru
телетайп 112242 СФЕН

30.04.2020 № 15-47/10213
на № _____ от _____

ФГУ «Главгосэкспертиза»
Минстроя России

Фуркасовский пер., д.6, Москва, 101000

О предоставлении информации для
инженерно-экологических изысканий

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации в соответствии с письмом от 04.02.2020 № 09-1/1137-СБ направляет актуализированный перечень особо охраняемых природных территорий (далее – ООПТ) федерального значения.

Дополнительно сообщаем, что перечень содержит действующие и планируемые к созданию ООПТ федерального значения, создаваемые в рамках национального проекта «Экология» (далее – Проект). Окончание реализации Проекта запланировано на 31.12.2024. Учитывая изложенное данное письмо считается действительным до наступления указанной даты.

Дополнительно сообщаем, что в настоящее время не для всех федеральных ООПТ установлены охранные зоны, учитывая изложенное перечень не содержит районы в которых находятся охранные зоны федеральных ООПТ.

Минприроды России считаем возможным использовать данное письмо с приложенным перечнем при проведении инженерных изысканий и разработке проектной документации на территориях административно-территориальных единиц субъекта Российской Федерации отсутствующих в перечне, в качестве информации уполномоченного государственного органа исполнительной власти в сфере охраны окружающей среды об отсутствии ООПТ федерального значения.

При реализации объектов на территории административно-территориальных единиц субъекта Российской Федерации указанных в перечне и сопредельных с ними, необходимо обращаться за информацией подтверждающей отсутствие/наличия ООПТ федерального значения в федеральный орган исполнительной власти, в чьем ведении находится соответствующая ООПТ.

Минприроды России просит направить данное письмо с перечнем для использования в работе и размещения на официальных сайтах в подведомственные организации, уполномоченные на проведение государственной экологической экспертизы регионального уровня, а также на проведение государственной экспертизы проектной документации регионального уровня.

Приложение: на 31 листе.

Заместитель директора Департамента государственной
политики и регулирования в сфере развития
ООПТ и Байкальской природной территории

Исп. Гащенко С.А. (495) 252-23-61 (доб. 19-45)

А.И. Григорьев

Приложение к письму Минприроды России
от _____ № _____

Перечень муниципальных образований субъектов Российской Федерации, в границах которых имеются ООПТ федерального значения, а также территории, зарезервированные под создание новых ООПТ федерального значения в рамках национального проекта «Экология».

Код субъекта РФ	Субъект Российской Федерации	Административно-территориальная единица субъекта РФ	Категория федерального ООПТ	Название ООПТ	Принадлежность
1	Республика Адыгея	Майкопский район	Государственный природный заповедник	Кавказский имени Х.Г. Шапошникова	Минприроды России
	Республика Адыгея	г. Майкоп	Дендрологический парк и ботанический сад	Дендрарий Адыгейского государственного университета	Министерства науки России, ФГБОУ высшего профессионального образования "Адыгейский государственный университет"
2	Республика Башкортостан	Бурзянский район	Государственный природный заповедник	Башкирский	Минприроды России
	Республика Башкортостан	Бурзянский район	Государственный природный заповедник	Шульган-Таш	Минприроды России
	Республика Башкортостан	Белорецкий район ЗАТО г. Межгорье	Государственный природный заповедник	Южно-Уральский	Минприроды России
	Республика Башкортостан	г. Уфа	Дендрологический парк и ботанический сад	Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН	РАН, Учреждение РАН Ботанический сад – институт Уфимского научного центра РАН
	Республика Башкортостан	Бурзянский район, Кугарчинский район, Мелеузовский район	Национальный парк	Башкирия	Минприроды России

	Амурская область	Зейский	Государственный природный заповедник	Зейский	Минприроды России
	Амурская область	Архаринский	Государственный природный заповедник	Хинганский	Минприроды России
	Амурская область	Зейский	Национальный парк	Токинско-Становой	Минприроды России
29	Архангельская область	Пинежский	Государственный природный заповедник	Пинежский	Минприроды России
	Архангельская область	Каргопольский, Плесецкий	Национальный парк	Кенозерский	Минприроды России
	Архангельская область	Онежский, Приморский	Национальный парк	Онежское Поморье	Минприроды России
	Архангельская область	Г.о. Новая Земля, Приморский	Национальный парк	Русская Арктика	Минприроды России
	Архангельская область	Онежский	Национальный парк	Водлозерский	Минприроды России
	Архангельская область	Приморский район	Дендрологический парк и ботанический сад	Ботанический сад Соловецкого историко-архитектурного музея-заповедника	Минкульт России, ФГБУ культуры "Соловецкий государственный историко-архитектурный и природный музей-заповедник"
	Архангельская область	г. Архангельск	Дендрологический парк и ботанический сад	Дендрарий Северного Арктического федерального университета	Минобрнауки России, ФГАОУ высшего профессионального образования "Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова"
	Архангельская область	г. Архангельск	Дендрологический парк и ботанический сад	Дендрологический сад Северного научно-исследовательского института лесного хозяйства	Федеральное агентство лесного хозяйства, ФГБУ "Северный научно-исследовательский институт лесного хозяйства"
30	Астраханская область	Володарский, Икрянинский, Камызякский	Государственный природный заповедник	Астраханский	Минприроды России

	Петербург	Петербург	кий парк и ботанический сад	Санкт-Петербургского государственного университета	России, ФГБОУ высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный университет"
	г. Санкт-Петербург	г. Санкт-Петербург	Дендрологический парк и ботанический сад	Ботанический сад Санкт-Петербургской государственной лесотехнической академии им.С.М.Кирова	Минобрнауки России, ФГБОУ высшего профессионального образования "Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова"
79	Еврейская автономная область	Биробиджанский, Облученский, Смидовичский	Государственный природный заповедник	Бастак	Минприроды России
83	Ненецкий автономный округ	Заполярный	Государственный природный заповедник	Ненецкий	Минприроды России
	Ненецкий автономный округ	Заполярный	Государственный природный заказник	Ненецкий	Минприроды России
86	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	Кондинский, Ханты-Мансийский	Государственный природный заказник	Васпухольский	Минприроды России
	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	Кондинский, Советский	Государственный природный заказник	Верхне-Кондинский	Минприроды России
	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	Ханты-Мансийский	Государственный природный заказник	Елизаровский	Минприроды России
	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	Березовский, Советский	Государственный природный заповедник	Малая Сосьва	Минприроды России
	Ханты-Мансийский автономный округ - Югра	Сургутский	Государственный природный заповедник	Юганский	Минприроды России



**ДЕПАРТАМЕНТ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ,
ЛЕСНЫХ ОТНОШЕНИЙ И РАЗВИТИЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА
ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА**

ул. Матросова, д.29, г. Салехард, Ямало-Ненецкий автономный округ, 629008
Тел.: (34922) 9-93-41, 4-16-25. Тел./факс.: (34922) 4-46-30, 4-10-38. E-mail: dpr@dprr.yanao.ru

А.А. Колдин 2019 г. № *1786-14/18*
На № *396-14/18* от *22.05.2019*

Заместителю генерального
директора - директору
московского филиала
ОАО «Морская арктическая
геологоразведочная экспедиция»

А.Г. Казанину

Уважаемый Алексей Геннадьевич!

Рассмотрев запрос о предоставлении информации в целях разработки «Программы работ на выполнение инженерных изысканий на объекте «Поисково-оценочная скважина № 1 Северо-Харасавэйского лицензионного участка», сообщая следующее.

В районе размещения указанного объекта, расположенного в акватории Карского моря, особо охраняемые природные территории регионального значения отсутствуют.

Границы и режим зон санитарной охраны подземных источников питьевого и хозяйственно-бытового водоснабжения департаментом не устанавливались.

Для получения информации о наличии (отсутствии) подземных источников водоснабжения на территории проведения инженерных изысканий Вы можете обратиться в Ямало-Ненецкий филиал ФБУ «Территориальный фонд геологической информации по Уральскому федеральному округу» (далее – филиал), осуществляющий в соответствии с Положением о филиале ведение кадастра подземных вод на территории Ямало-Ненецкого автономного округа по адресу: 629400, г. Лабитнанги, Юго-Восточный промышленный район, корпус 2, телефон (34992) 5-18-50.

Первый заместитель
директора департамента

А.А. Колодин

Булдакова Ольга Михайловна
9-93-82 доб. 618



АДМИНИСТРАЦИЯ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ЯМАЛЬСКИЙ РАЙОН
УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНО-РЕСУРСНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ

ул. Мира, д. 12, с. Яр-Сале, Ямальский район, Ямало-Ненецкий автономный округ, 629700
Тел/факс: (34996)3-06-92. E-mail: uprr@yam.yanao.ru

17.05 2019 г. 1901-12/699
На № 379-14/8 от 22 апреля 2019 года

Заместитель генерального
директора
ОАО «МАГЭ»
А.Г. Казанину

Уважаемый Алексей Геннадьевич!

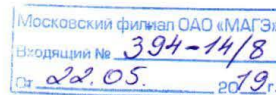
Рассмотрев Ваш запрос, управление природно-ресурсного регулирования Администрации муниципального образования Ямальский район сообщает, что в районе проектируемого объекта по проведению работ «Поисково-оценочная скважина № 1 Северо-Харасавэйского лицензионного участка» особо охраняемые природные территории местного значения, территории традиционного природопользования коренных малочисленных народов севера, объекты культурного наследия отсутствуют.

Начальник управления




Е.Ю. Ивановко

Стрюков Алексей Сергеевич
3-13-25



Сведения о фоновой концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе ФГБУ «Северное УГМС»

<p>РОСГИДРОМЕТ</p> <p>ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СЕВЕРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ» (ФГБУ «Северное УГМС»)</p> <p>ул. Маяковского, 2, г. Архангельск, 163020 Телеграфный адрес: Архангельск Гимет Телефон (8182) 22-16-63; Факс (8182) 22-14-33 E-mail: norgimet@arh.ru ОКПО 37650135 ОГРН 1112901011640 ИНН/КПП 2901220654/290101001</p>	<p>Заместителю генерального директора ОАО «МАГЭ»</p> <p>А.Г. Казанину</p> <p>Бизнес-центр «Крылацкий 2» ул. Осенняя, 11, г. Москва, 121609</p>
<p>от <u>29.04.2019</u> № <u>08-15/2405</u> На № <u>380-14/8</u> от <u>22.04.2019</u></p>	
<p>О направлении сведений</p>	
<p>Согласно Временным рекомендациям Главной геофизической обсерватории им. А.И. Воейкова Росгидромета № 20-94/282 от 16.08.2018г. «Фоновые концентрации вредных (загрязняющих) веществ для городов и населенных пунктов, где отсутствуют регулярные наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха» рекомендуем принять <u>нулевые значения</u> фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе территории Северо-Харасавейского лицензионного участка на акватории Карского моря.</p>	
<p>Начальник Управления</p> <p>Красавина Анна Сергеевна начальник ИАО ЦМС Тел. факс (8182) 22 16 92 e-mail: oisps801@arh.ru</p>	<p> Р.В. Ершов</p> <p style="text-align: right;"></p>