



**ЭкоСкай**

**Общество с ограниченной ответственностью «Экоскай»**

ЧЛЕН САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ № 2136 АССОЦИАЦИИ «ОБЪЕДИНЕНИЕ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО  
ПЛАНИРОВАНИЯ И ПРОЕКТИРОВАНИЯ»

ЧЛЕН САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ № 316 АССОЦИАЦИИ «ОБЪЕДИНЕНИЕ ИЗЫСКАТЕЛЕЙ  
«ГЕОИНДУСТРИЯ»

**Заказчик – Компания «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд**

**ДОПОЛНЕНИЯ К ТЕХНИЧЕСКОМУ ПРОЕКТУ НА  
СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЮ ПОДЗЕМНЫХ  
СООРУЖЕНИЙ, НЕ СВЯЗАННЫХ С ДОБЫЧЕЙ ПОЛЕЗНЫХ  
ИСКОПАЕМЫХ, В ЦЕЛЯХ РАЗМЕЩЕНИЯ БУРОВЫХ  
ОТХОДОВ И ДРУГИХ ЖИДКОСТЕЙ НА ПИЛЬТУНСКОМ  
УЧАСТКЕ ПИЛЬТУН-АСТОХСКОГО  
НЕФТЕГАЗОКОНДЕНСАТНОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ**

**Оценка воздействия на окружающую среду**

**В 4-х Томах**

**Том III (Текстовая часть)**

Генеральный директор



Бадюков И. Д.

**МОСКВА  
2022**



## СОДЕРЖАНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ

	Оценка воздействия на окружающую среду
Том 3	Оценка воздействия на окружающую среду. Текстовая часть
Том 4	Оценка воздействия на окружающую среду. Приложения



## СОДЕРЖАНИЕ

<b>СОДЕРЖАНИЕ ДОКУМЕНТАЦИИ</b>	<b>2</b>
<b>СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ</b>	<b>9</b>
<b>СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ</b>	<b>10</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>11</b>
<b>1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ОБЗОР ТРЕБОВАНИЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ДЛЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)</b>	<b>12</b>
1.1. Требования международных норм	12
1.2. Требования законодательства и технических норм Российской Федерации	16
1.2.1. основополагающие документы в области ОВОС	16
1.2.2. Охрана недр и геологической среды	19
1.2.3. Охрана атмосферного воздуха	20
1.2.4. Охрана водных объектов	20
1.2.5. Водные биоресурсы	21
1.2.6. Охрана особо охраняемых природных территорий	22
1.2.7. Обращение с отходами	22
1.2.8. Организация производственного экологического контроля и локального мониторинга	23
1.2.9. Заключение по соответствию нормативным требованиям	23
<b>2. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ</b>	<b>24</b>
2.1. Общие принципы ОВОС	24
2.2. Методические приемы	25
2.2.1. Воздействие на компоненты окружающей среды	25
2.2.2. Воздействие на социальную сферу	26
2.2.3. Аварийные ситуации	26
<b>3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ</b>	<b>27</b>
3.1. Сведения о Заказчике	28
3.2. Сведения об Исполнителе	28
3.3. Политика компании «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» в области охраны окружающей среды	28
3.4. Проект «Сахалин-2»	30
<b>4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ</b>	<b>31</b>
4.1. Общие сведения о проектируемом объекте	31
4.2. Местоположение объекта	32



4.3. Платформа «Пильтун-Астохская-Б» (ПА-Б).....	33
4.3.1. Общая характеристика платформы.....	33
4.3.2. Конструкция платформы и компоновка оборудования.....	35
4.3.3. Описание схемы сбора, подготовки и транспорта углеводородного сырья.....	39
4.3.4. Устья скважин, манифольды и системы управления устьями скважин.....	40
4.3.5. Система разделения нефти и газа.....	41
4.3.6. Сепаратор первой ступени.....	42
4.3.7. Главный нагреватель нефти.....	44
4.3.8. Сепаратор второй ступени.....	44
4.3.9. Бустерные насосы нефти.....	45
4.3.10. Коалесцирующий электродегидратор.....	45
4.3.11. Испытательный сепаратор.....	46
4.3.12. Система отгрузки нефти, включая очистку трубопроводов СОД.....	47
4.4. Характеристика объекта.....	47
4.5. Технология размещения отходов бурения и других жидкостей.....	51
4.5.1. Насосное и иное оборудование для закачки отходов бурения и других жидкостей.....	51
4.5.2. Процесс подготовки и закачки отходов.....	52
4.6. Результаты прогнозных расчетов развития трещин гидроразрыва и техническая емкость доменов.....	54
4.7. Оценка влияния закачки попутной воды.....	57
4.8. Уточнение объёмов буровых отходов, подлежащих размещению.....	57
4.9. Альтернативные варианты реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности, включая предлагаемый и «нулевой вариант» (отказ от деятельности).....	59
4.9.1. Описание альтернативных вариантов.....	59
4.9.2. Выбор оптимального варианта реализации проекта по экологическим, технологическим и экологическим аспектам.....	61

## **5. ОПИСАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КОТОРАЯ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАТРОНУТА (НАМЕЧАЕМОЙ) ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ** **62**

5.1. Краткая характеристика климатических и метеорологических условий.....	63
5.2. Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения объекта.....	69
5.3. Поверхностные воды.....	69
5.3.1. Гидрологические условия.....	69
5.3.2. Гидрохимическая характеристика и качество морских вод.....	77
5.3.3. Загрязняющие вещества в морской воде.....	78
5.3.4. Донные отложения.....	81
5.3.5. Загрязнение донных отложений.....	82
5.4. Геологическая среда.....	87



5.4.1. Рельеф морского дна .....	87
5.4.2. Геологическое строение, стратиграфия .....	88
5.4.3. Тектоника .....	90
5.4.4. Геологическое строение .....	93
5.4.5. Гидрогеологические и инженерно-геологические условия .....	94
5.4.6. Сейсмичность территории .....	95
5.5. Подземные воды .....	96
5.6. Морская биота, морские млекопитающие и птицы .....	97
5.6.1. Фитопланктон .....	97
5.6.2. Зоопланктон .....	101
5.6.3. Ихтиопланктон .....	104
5.6.4. Бентос .....	107
5.6.5. Промысловые беспозвоночные .....	110
5.6.6. Ихтиофауна и рыбохозяйственное значение акватории .....	113
5.6.7. Орнитофауна .....	116
5.6.8. Морские млекопитающие .....	129
5.7. Экологические ограничения .....	144
5.7.1. Особо охраняемые природные территории (ООПТ) .....	144
5.7.2. Ключевые орнитологические территории России .....	146
5.7.3. Водно-болотные угодья .....	149
5.8. Социально-экономические условия района .....	150
5.8.1. Городской округ «Охинский» .....	151
5.8.2. «Городской округ Ногликский» .....	157
5.8.3. Транспортная инфраструктура .....	166
<b>6. ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА</b> .....	<b>168</b>
6.1. Источники воздействия .....	169
6.1.1. Подземные сооружения для промышленного захоронения буровых отходов и других жидкостей .....	169
6.1.2. Поглощающие скважины ПБ-40 и ПБ-407 .....	172
6.1.3. Поглощающие пласты верхненутовского и нижненутовского горизонтов как приемники .....	175
6.1.4. Геолого-гидрогеологическая характеристика поглощающего пласта- коллектора .....	180
6.2. Химические реагенты, применяемые в процессе подготовки растворов для строительства .....	181
6.3. Отходы бурения и другие жидкости, предназначенные для размещения в глубоких горизонтах недр через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 .....	187
6.3.1. Растворы буровые при бурении нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин отработанные .....	189



6.3.2. Растворы тампонажные при цементировании скважин.....	192
6.3.3. Блокирующие жидкости при глушении и промывке скважин.....	194
6.3.4. Химические реагенты, используемые для подготовки отходов к размещению в глубоких горизонтах недр .....	195
6.3.5. Химические реагенты, используемые на участке гидравлического разрыва пласта.....	195
6.3.6. Пластовые воды при добыче сырой нефти и нефтяного (попутного) газа.....	196
6.3.7. Воды сточные буровые при бурении, связанном с добычей нефти, природного газа и газового конденсата .....	198
6.3.8. Дренажные воды и воды от зачистки и мойки нефтепромыслового оборудования .....	198
6.3.9. Морские воды .....	198
6.4. Результаты размещения отходов бурения и других жидкостей .....	200
<b>7. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПЛАНИРУЕМОЙ (НАМЕЧАЕМОЙ) ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ</b>	<b>205</b>
7.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух .....	205
7.1.1. Оценка воздействия выбросов платформы ПА-Б при увеличении объема закачки отходов .....	206
7.1.2. Результаты расчетов приземных концентраций загрязняющих веществ и установления расчетной величины санитарно-защитной зоны, анализ и предложения по предельно допустимым выбросам .....	212
7.1.3. Основные выводы .....	217
7.2. Оценка воздействия физических факторов на окружающую среду .....	217
7.2.1. Краткое описание объекта как источника шумового воздействия .....	217
7.2.2. Оценка воздействия физических факторов .....	219
7.2.3. Оценка воздействия прочих физических факторов.....	221
7.3. Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на морские воды и донные отложения.....	223
7.3.1. Схема системы водопотребления и водоотведения .....	223
7.3.2. Оценка воздействия на качество морских вод и донных отложений.....	237
7.4. Оценка воздействия при обращении с отходами .....	238
7.4.1. Основные источники образования и виды отходов .....	239
7.4.2. Объемы образования отходов производства и потребления .....	240
7.4.3. Характеристика мест накопления и размещения отходов .....	246
7.4.4. Порядок обращения с отходами .....	255
7.5. Оценка воздействия на геологическую среду и недра .....	256
7.5.1. Оценка нарушения целостности пластов горных пород при размещении (захоронении) отходов бурения и других жидкостей.....	256
7.5.2. Оценка загрязнения горных пород химическими веществами, содержащимися в отходах бурения и других жидкостях.....	260
7.5.3. Оценка воздействия на деятельность по использованию недр, не связанную с добычей углеводородов.....	260



7.5.4. Основные выводы .....	260
7.6. Оценка воздействия на подземные воды.....	261
7.6.1. Оценка и прогноз воздействия на подземные воды при размещении отходов бурения .....	261
7.6.2. Выводы.....	261
7.7. Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на морскую биоту .....	262
7.7.1. Оценка воздействия на морскую биоту .....	262
7.7.2. Выводы.....	263
7.8. Оценка воздействия на ООПТ .....	264
7.9. Возможные трансграничные эффекты .....	265
7.9.1. Требования к анализу трансграничных воздействий в соответствии с Российскими нормативными документами и международными конвенциями .....	265
7.9.2. Перенос атмосферными процессами.....	265
1.7.1. Перенос морскими течениями .....	266
1.7.2. Возможные кумулятивные воздействия.....	266
7.10. Оценка воздействия на социально-экономические условия.....	267
7.11. Оценка воздействия на окружающую среду при аварийных ситуациях .....	267
7.11.1. Анализ экологического риска возникновения аварийных ситуаций.....	267
7.11.2. Моделирование аварийных разливов нефти и нефтепродуктов .....	276
7.11.3. Оценка воздействия на окружающую среду в результате возникновения аварийных ситуаций.....	280
<b>8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И/ИЛИ СНИЖЕНИЮ ВОЗМОЖНОГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАНИРУЕМОЙ (НАМЕЧАЕМОЙ) ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ</b>	<b>292</b>
8.1. Мероприятия по охране атмосферного воздуха .....	292
8.2. Мероприятия по уменьшению воздействия физических факторов .....	292
8.3. Мероприятия по охране морской среды.....	292
8.4. Мероприятия по охране морских биоресурсов .....	293
8.5. Мероприятия по охране геологической среды и недр .....	294
8.5.1. Мероприятия по оценке и контролю геолого-технического состояния поглощающих скважин ПБ-420 и ПБ-407 .....	295
8.5.2. Контроль технологического процесса подземного размещения отходов бурения и других жидкостей .....	296
8.6. Мероприятия по охране подземных вод.....	300
8.7. Мероприятия по снижению воздействия на окружающую среду при обращении с отходами .....	301
8.8. Мероприятия по снижению воздействия на социально-экономические условия.....	301
8.9. Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций .....	302
<b>9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО МЕРОПРИЯТИЯМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ</b>	<b>306</b>



9.1. Производственный экологический контроль (ПЭК).....	306
9.2. Производственный экологический мониторинг .....	308
9.3. Мониторинг при аварийных ситуациях .....	312
9.3.1. Производственный экологический контроль .....	313
9.3.2. Экологический мониторинг.....	317
<b>10. ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ</b>	<b>326</b>
10.1. Неопределенности в определении воздействий на атмосферный воздух .....	326
10.2. Неопределенности в определении акустического воздействия .....	326
10.3. Неопределенности в определении воздействий на растительный и животный мир .....	326
10.4. Неопределенности в определении воздействий при обращении с отходами производства .....	327
<b>11. РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА</b>	<b>328</b>
11.1. Местоположение объекта .....	328
11.2. Общие сведения о проектируемом объекте .....	328
11.3. Результаты оценки воздействия на окружающую среду .....	330
11.3.1. Воздействие на атмосферный воздух .....	330
11.3.2. Воздействие на водные объекты .....	330
11.3.3. Воздействие на геологическую среду.....	330
11.3.4. Воздействие на подземные воды .....	331
11.3.5. Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами .....	331
11.3.6. Воздействие на водные биологические ресурсы, морских млекопитающих и орнитофауну .....	331
11.3.7. Воздействие на ООПТ .....	332
11.3.8. Воздействие при возникновении аварийных ситуаций.....	332
<b>ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ И ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	<b>333</b>
Нормативно-правовые документы.....	333



ЭкоСкай

Дополнения к техническому проекту на строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в целях размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Начальник отдела экологического проектирования

А.Л. Дроздова

Заместитель начальника отдела экологического проектирования

М.А. Калюка

Ведущий специалист

А.Ю.Горбачева

Главный специалист

С.А. Коробанова



## СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

ВБР	–	водные биологические ресурсы
ГН	–	гигиенические нормативы
ГОСТ	–	государственный стандарт
ГСМ	–	горюче-смазочные материалы
ДТ	–	дизельное топливо
ЗВ	–	загрязняющие вещества
ИЗА	–	источник загрязнения атмосферы
ММП	–	многолетнемерзлые породы
МО	–	муниципальное образование
НВОС	–	негативное воздействие на окружающую среду
ОБУВ	–	ориентировочные безопасные уровни воздействия
ОВОС	–	оценка воздействия на окружающую среду
ООО	–	общество с ограниченной ответственностью
ООПТ	–	особо охраняемая природная территория
ООС	–	охрана окружающей среды
ОС	–	окружающая среда
ПДВ	–	предельно допустимые выбросы
ПДК	–	предельно допустимая концентрация
ПДУ	–	предельно-допустимый уровень
ПЭМик	–	производственный экологический мониторинг и контроль
РД	–	руководящий документ
РФ	–	Российская Федерация
СН	–	санитарные нормы
СНиП	–	строительные нормы и правила
СП	–	свод правил
УЗД	–	уровень звукового давления
ФККО	–	федеральный классификационный каталог отходов



## ВВЕДЕНИЕ

Материалы Оценки воздействия на окружающую среду являются частью документации «Дополнение к техническому проекту на строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в целях размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения».

Материалы Оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) выполнены с учетом требований к материалам по оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду, утвержденных Приказом Минприроды России от 01.12.2020 N 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду».

Оценка воздействия на окружающую среду проводится в несколько этапов:

- выполняется оценка современного состояния компонентов окружающей среды в районе проведения работ;
- приводится характеристика видов и степени воздействия на окружающую среду при осуществлении намечаемой хозяйственной деятельности, а также прогнозная оценка воздействия на окружающую среду с учетом современного состояния экосистемы.

С учетом выполненной оценки воздействия на окружающую среду при осуществлении намечаемой хозяйственной деятельности 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, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещения отходов I-IV классов опасности;
- 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;
- программа производственного экологического контроля и мониторинга за характером изменения всех компонентов экосистемы.



# 1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ (ОБЗОР ТРЕБОВАНИЙ ФЕДЕРАЛЬНОГО И РЕГИОНАЛЬНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ДЛЯ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ)

Компания «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» при реализации проекта обязуется охранять окружающую среду, здоровье и безопасность работников и в полном объеме соблюдать требования российских федеральных и региональных законодательных и нормативных правовых документов при размещении буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения.

В разделе приводится анализ требований документов международного права, федеральных и региональных законодательных и нормативных документов, регламентирующих охрану окружающей среды и природопользование, в действующей редакции.

## 1.1. Требования международных норм

Российская Федерация является Стороной ряда международных соглашений, согласно которым принимает на себя обязательства по осуществлению мер, направленных на предотвращение опасного, в том числе для здоровья и безопасности человека, загрязнения окружающей природной среды.

Согласно ч. 4 ст. 15 Конституции РФ, общепризнанные принципы и нормы международного права и международные договоры РФ являются составной частью ее правовой системы и имеют приоритет перед нормами внутреннего законодательства. Законодательными органами России был ратифицирован ряд международных конвенций, многие из которых включают положения об охране окружающей среды. Ниже приводится краткий анализ наиболее важных соглашений, имеющих отношение к намечаемой деятельности, которыми должен также руководствоваться Инициатор намечаемой хозяйственной деятельности при ее осуществлении.

**Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Протокол «О сокращении выбросов серы или их трансграничных потоков по меньшей мере на 30 % к Конвенции 1979 года о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния», Протокол к Конвенции 1979 года о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния об ограничении выбросов окислов азота или их трансграничных потоков**

Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Женева, 13.11.1979 (ратифицирована Президиумом Верховного Совета СССР 29.04.1980. Конвенция вступила для СССР в силу 16.03.1983) Настоящая Конвенция и относящиеся к ней протоколы провозглашает принципы охраны человека и окружающей его среды от загрязнения воздуха, сокращения и предотвращения загрязнения воздуха, включая его трансграничное загрязнение на большие расстояния. В положениях Конвенции провозглашены обязательства по разработке наилучшей политики и стратегии, включая системы регулирования качества воздуха. В частности, обязательства по разработке мер по борьбе с загрязнением воздуха, совместимые со сбалансированным развитием, путем использования наилучшей имеющейся и экономически приемлемой технологии и малоотходной и безотходной технологии.

Протокол «О сокращении выбросов серы или их трансграничных потоков по меньшей мере на 30 % к Конвенции 1979 года о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния», Хельсинки 08.07.1985 (подписан Правительством СССР в 1985 году). Положения Протокола



содержат обязательства сократить выбросы серы на национальном уровне или их трансграничные потоки по меньшей мере на 30%.

Протокол к Конвенции 1979 года о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния об ограничении выбросов окислов азота или их трансграничных потоков, София, 31.10.1988 (принят СССР в 1989 году, вступил в силу для СССР 14.02.1991). В положениях Протокола к Конвенции содержатся обязательства по сокращению выбросов окислов азота или их трансграничных потоков, устанавливает для стран-участниц непревышение выбросов окислов азота, либо их трансграничных перемещений не выше уровня 1987 г. к 1994 г. Кроме того, Протокол регулирует критические нагрузки по данным веществам и цели по снижению их выбросов.

### **Венская Конвенция об охране озонового слоя**

Венская Конвенция об охране озонового слоя, Вена, 22.03.1985 (принята СССР в 1986 году). Конвенция содержит обязательства по принятию надлежащих мер для защиты здоровья человека и окружающей среды от неблагоприятных последствий, которые являются или могут являться результатом человеческой деятельности, изменяющей или способной изменить состояние озонового слоя.

### **Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой**

Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой, Монреаль, 16.09.1987 (принят Правительством СССР в ноябре 1988 года, вступил в силу на территории СССР с 01.01.1989). В протоколе провозглашены принципы охраны озонового слоя путем принятия превентивных мер по надлежащему регулированию всех глобальных выбросов разрушающих его веществ с целью добиться в конечном итоге их устранения.

### **Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте**

Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте, г. Эспо, Финляндия, 25.02.1991 (не ратифицирована РФ. Россия имеет статус наблюдателя. Подписана Правительством СССР 06.07.1991, подтверждена Правительством РФ Н-№11.ГП от 13.01.1992 МИД РФ). В положениях данного документа сформулированы требования и обязанности государств, планирующих осуществление хозяйственной деятельности на своей территории, которая может оказать неблагоприятное воздействие на среду обитания и население другой страны.

### **Базельская конвенция о контроле за трансграничной перевозкой опасных отходов и их удалением,**

Базельская конвенция, г. Базель, 23 марта 1990 г., вступила в силу 5 мая 1992 г. (ратифицирована Федеральным законом от 25.11.1994 г. № 49-ФЗ). Настоящая Конвенция направлена на безопасную трансграничную перевозку опасных отходов.

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



## **Декларация ООН по окружающей среде и развитию**

Декларация ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 14.06.1992 (ратифицирована РФ в 1994 году). В настоящей Декларации сформулированы 27 принципов политики охраны окружающей среды и развития. основополагающим является Принцип 1, который гласит, что: «В центре внимания непрерывного развития находятся люди. Они имеют право на здоровую плодотворную жизнь в гармонии с природой». Остальные 26 Принципов формулируют задачи государства, решение которых обеспечивает выполнение Принципа 1.

## **Конвенция о биологическом разнообразии**

Конвенция о биологическом разнообразии, Найроби, июнь 1992 год (ратифицирована Федеральным законом от 17.02.1995 № 16-ФЗ). Целью настоящей Конвенции является сохранение биологического разнообразия, устойчивое использование его компонентов. В положениях Конвенции сформулированы условия, которые должны выполняться при осуществлении хозяйственной деятельности.

## **Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата и Киотский протокол**

Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата, Нью-Йорк, 09.05.1992 (ратифицирована Федеральным законом от 04.11.1994 № 34-ФЗ) и относящийся к ней Киотский протокол, Киото, 11.12.1997 (ратифицирован Федеральным законом РФ от 04.11.2004 № 128-ФЗ). Цель настоящей Конвенции и всех, связанных с ней правовых документов, заключается в том, чтобы добиться стабилизации концентраций парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему. В связи с этим государства берут на себя обязательства принимать предупредительные меры в целях прогнозирования, предотвращения или сведения к минимуму причин изменения климата и смягчения его отрицательных последствий.

## **Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов**

Конвенция по предотвращению загрязнения моря сбросами отходов и других материалов, Москва – Вашингтон - Лондон-Мехико, 29 декабря 1972 г. (ратифицирована Президиумом Верховного Совета СССР 15 декабря 1975 года).

Положения настоящей Конвенции содержат обязательства принимать все возможные меры для предотвращения загрязнения моря сбросами отходов и других материалов, которые могут представлять опасность для здоровья людей, повредить живым ресурсам и жизни моря, нанести ущерб зонам отдыха или препятствовать другим законным видам использования моря.

## **Хартия океанов.**

Российская Федерация присоединилась к Хартии океанов согласно Постановлению Правительства РФ от 4 января 1999 г. № 13 «О присоединении Российской Федерации к Хартии океанов».

Декларирует принцип обеспечения здорового состояния океанической среды и рационального, безопасного и устойчивого использования океанических ресурсов.



## **Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву**

Конвенция Организации Объединенных Наций по морскому праву, Монтего-Бей, 10 декабря 1982 г. (ратифицирована Федеральным законом от 26.02.1997 г. N 30-ФЗ). Соглашение об осуществлении Части XI Конвенции Организации Объединенных Наций по морскому праву от 10 декабря 1982 года, Нью-Йорк, 23 июля 1994 г. (ратифицировано Федеральным законом от 26 февраля 1997 г. N 30-ФЗ).

Настоящая Конвенция касается вопросов юрисдикции прибрежных государств в отношении территориальных вод, регулирования рыболовных промыслов, контроля воздушной и морской среды в районах морской разведки и добычи углеводородных ресурсов, а также устанавливает режим контроля за загрязнением в нейтральных водах.

Является одним из самых всеобъемлющих из всех соглашений и объединяет множество существующих нормативных документов и отдельных положений морского законодательства в единый комплексный договор.

В соответствии с положениями данной Конвенции должны приниматься меры, направленные на уменьшение в максимально возможной степени выброса токсичных, вредных или ядовитых веществ, из находящихся на суше источников.

## **Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. (МАРПОЛ), Лондон, 2 ноября 1973 г.**

Протокол 1978 года к Международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов 1973 года (МАРПОЛ), Лондон, 17 февраля 1978 г.

Требования настоящей Конвенции и Протокола к ней распространяются на сбросы с морских судов и танкеров.

Конвенция предусматривает ограничения на допустимые уровни содержания загрязняющих веществ в сбрасываемых жидкостях и определяет районы, в которых такие сбросы запрещены.

Приложения настоящей Конвенции являются неотъемлемой ее частью. Положения Приложений регламентируют предотвращение загрязнения с судов отдельными загрязнителями: Приложение 1. Правила предотвращения загрязнения нефтью; Приложение 2. Правила предотвращения загрязнения вредными жидкими веществами, перевозимыми наливом; Приложение 3. Правила предотвращения загрязнения вредными веществами, перевозимыми морем в упаковке; Приложение 4. Правила предотвращения загрязнения сточными водами с судов; Приложение 5. Правила предотвращения загрязнения мусором с судов.

## **Международная конвенция о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью 1992 года (Конвенция об ответственности 1992 года).**

Протокол 1992 года об изменении Международной конвенции о гражданской ответственности за ущерб от загрязнения нефтью 1969 года (с изменениями, внесенными Поправками от 1 ноября 2003 года).

Настоящая Конвенция и Протокол к ней касается вопросов необходимости обеспечения достаточного возмещения лицам ущерба, который причиняется вследствие загрязнения, вызываемого утечкой и сливом нефти из судов, и установления единых международных правил и процедур решения вопросов ответственности и обеспечения в таких случаях достаточного возмещения.



Настоящая Конвенция применяется исключительно:

- к ущербу от загрязнения, причиненному на территории Договаривающегося государства, включая его территориальное море; в исключительной экономической зоне Договаривающегося государства, установленной в соответствии с международным правом, либо, если Договаривающееся государство не установило такую зону, в районе, находящемся за пределами и прилегающем к территориальному морю этого государства, установленном этим государством в соответствии с международным правом и простирающемся не более чем на 200 морских миль, отсчитываемых от исходных линий, от которых отмеряется ширина его территориального моря;
- к предупредительным мерам, предпринятым для предотвращения или уменьшения такого ущерба, где бы они не предпринимались.

Собственник судна с момента инцидента или, если инцидент состоит из ряда происшествий, с момента первого происшествия несет ответственность за любой ущерб от загрязнения, причиненный судном в результате инцидента.

### **Конвенция о континентальном шельфе (Женева, 1958).**

Конвенцией закреплено суверенное право за прибрежными государствами на разведку и разработку природных ресурсов континентального шельфа, а также требование применения мер по охране флоры и фауны.

### **Конвенция о доступе к информации, участию общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды**

Для содействия защите права каждого человека нынешнего и будущих поколений жить в окружающей среде, благоприятной для его здоровья и благосостояния, Конвенция о доступе к информации, участию общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (1998, Орхус), гарантирует права на доступ к информации, на участие общественности в процессе принятия решений и на доступ к правосудию по вопросам, касающимся охраны окружающей среды.

### **Конвенция № 169 Международной организации труда «О коренных народах и народах, ведущих племенной образ жизни в независимых странах»**

Международное регулирование прав человека определено Уставом Организации Объединенных наций, принятым 26.07.1945 Генеральной Ассамблеей международной организацией труда (ООН) 26.04.1989 принята Конвенция 169 «О коренных народах и народах, ведущих племенной образ жизни в независимых странах». Положения Конвенции 169 нашли свое отражение в Конституции РФ.

## **1.2. Требования законодательства и технических норм Российской Федерации**

### **1.2.1. Основополагающие документы в области ОВОС**

#### **Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»**

Основным правовым актом, регламентирующим экологические процедуры в РФ, является Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды». Данный закон



формулирует общие принципы административных и прочих норм по охране компонентов природы и их систем.

В Законе подробно излагаются права и обязанности всех заинтересованных сторон, в том числе государственных структур, пользователей среды и общественности.

Закон определяет основы нормирования государственных стандартов, лицензирования отдельных видов деятельности, экологической сертификации в области охраны окружающей среды, а также проведение оценки воздействия на окружающую среду (ст. 32) и проведение экологической экспертизы (ст. 33).

Статья 55 Закона регламентирует требования по охране окружающей среды от негативного физического воздействия в т.ч. шума, вибрации, магнитных полей и иных вредных физических воздействий. Закон устанавливает общие требования по платности природопользования. В соответствии со статьей 16 Закона негативное воздействие на окружающую среду является платным.

К видам негативного воздействия относятся:

- выбросы в атмосферный воздух загрязняющих веществ и иных веществ;
- сбросы загрязняющих веществ, иных веществ и микроорганизмов в поверхностные водные объекты, подземные водные объекты и на водосборные площади;
- загрязнение недр, почв;
- размещение отходов производства и потребления;
- загрязнение окружающей среды шумом, теплом, электромагнитными, ионизирующими и другими видами физических воздействий;
- иные виды негативного воздействия на окружающую среду.

Плата за использование природных ресурсов состоит из нескольких видов платежей (ст. 14 и 16 Закона):

- платежи за природные ресурсы:
- за право пользования природными ресурсами в пределах установленных лимитов;
- за сверхлимитное и нерациональное использование природными ресурсами;
- на воспроизводство и охрану природных ресурсов;
- платежи за загрязнение окружающей среды и иные виды воздействий (в пределах установленных лимитов и сверх установленных лимитов).

Порядок исчисления и взимания платы утвержден постановлением Правительства РФ от 03.03.2017 г. N 255 (ред. от 29.06.2018) «Об исчислении и взимании платы за негативное воздействие на окружающую среду».

Внесение платы не освобождает природопользователя от выполнения мероприятий по охране окружающей природной среды и возмещения вреда, причиненного экологическим правонарушением.

В Главе XIV Закона (от 10.01.2002 № 7-ФЗ) даются основные положения об ответственности за нарушение законодательства в области охраны окружающей среды с соответствующими



ссылками на УК РФ (от 13.06.1996 № 63-ФЗ), КоАП (от 30.12.2001 № 195-ФЗ), ГК РФ (от 30.11.1994 № 51-ФЗ, от 26.01.1996 № 14-ФЗ; от 26.11.2001 № 146-ФЗ; от 18.12.2006 № 230-ФЗ); о порядке определения объема и размера, а также компенсации вреда, причиненного окружающей среде. Законом (от 10.01.2002 № 7-ФЗ) устанавливается, что требования об ограничении, о приостановлении или о прекращении деятельности юридических и физических лиц, осуществляемой с нарушением законодательства в области охраны окружающей среды, рассматриваются судом или арбитражным судом. Закон (от 10.01.2002 № 7-ФЗ) устанавливает только общие основания ответственности, а ее объем определяется иными нормативными актами законодательства РФ.

### **Федеральный закон от 23.11.1995 №174-ФЗ «Об экологической экспертизе»**

Федеральный закон от 23.11.1995 №174-ФЗ «Об экологической экспертизе» закрепляет принцип обязательности проведения государственной экологической экспертизы до принятия решений о реализации объекта экологической экспертизы.

Основной задачей экологической экспертизы является установление соответствия намечаемой хозяйственной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий этой деятельности на окружающую природную среду.

Государственная экологическая экспертиза организуется и проводится федеральным органом исполнительной власти в области экологической экспертизы, который, совместно с территориальными органами, имеет исключительное право на проведение государственной экологической экспертизы.

Закон вводит институт участия общественности в форме общественной экологической экспертизы, которая организуется и проводится по инициативе граждан и общественных организаций, а также по инициативе органов местного самоуправления.

### **Приказ Минприроды России от 01.12.2020 N 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду».**

Настоящие Требования регламентирует процесс проведения оценки воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и подготовки соответствующих материалов, являющихся основанием для разработки обосновывающей документации по объектам государственной экологической экспертизы.

В Требованиях определены основные принципы оценки воздействия на окружающую среду, этапы проведения оценки воздействия и информирования общественности, требования к материалам по оценке воздействия на окружающую среду.

### **Федеральный закон от 31.07.1998 N 155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации»**

Настоящий Федеральный закон устанавливает статус и правовой режим внутренних морских вод, территориального моря и прилегающей зоны Российской Федерации, включая права Российской Федерации в ее внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне и порядок их осуществления в соответствии с Конституцией Российской Федерации, общепризнанными принципами и нормами международного права, международными договорами Российской Федерации и федеральными законами.

В соответствии с требованиями статьи 32 Закона «защита и сохранение морской среды и природных ресурсов внутренних морских вод и территориального моря осуществляются в соответствии с законодательством Российской Федерации и международными договорами



Российской Федерации федеральными органами исполнительной власти в пределах их полномочий, а также соответствующими органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации».

Основными принципами защиты и сохранения морской среды и природных ресурсов внутренних морских вод и территориального моря (статья 32.1) являются:

- обеспечение биологического разнообразия морской среды внутренних морских вод и территориального моря;
- обеспечение экологической безопасности при проведении работ во внутренних морских водах и в территориальном море;
- предотвращение загрязнения морской среды внутренних морских вод и территориального моря;
- запрещение или ограничение хозяйственной и иной деятельности, которая может нанести ущерб особо охраняемым природным территориям внутренних морских вод и территориального моря, а также хозяйственной и иной деятельности в рыбохозяйственных заповедных зонах внутренних морских вод и территориального моря.

Государственной экологической экспертизе подлежат все виды документов и (или) документации, обосновывающих планируемую хозяйственную и иную деятельность во внутренних морских водах и в территориальном море (статья 34).

### **Федеральный закон от 30.11.95 № 187 «О континентальном шельфе Российской Федерации».**

Федеральным законом РФ «О континентальном шельфе РФ» определено, что РФ осуществляет:

- исключительное право разрешать и регулировать буровые работы на континентальном шельфе РФ для любых целей (статья 5);
- юрисдикцию в отношении защиты и сохранения морской среды в связи с разведкой континентального шельфа, разработкой его минеральных ресурсов и водных биоресурсов, захоронением отходов и других материалов (статья 5).

### **1.2.2. Охрана недр и геологической среды**

#### **Закон «О недрах»**

Основным законом, регулирующим отношения, возникающие в связи с геологическим изучением, использованием и охраной недр территории Российской Федерации, является Закон Российской Федерации от 21.02.1992 № 2395-1 «О недрах».

Закон «О недрах» (от 21.02.1992 № 2395-1) относит к компетенции органов государственной власти Российской Федерации в сфере регулирования отношений недропользования распоряжение недрами континентального шельфа Российской Федерации; координацию и контроль за геологическим изучением рациональным использованием и охраной недр (ст. 3; 6). К основным обязанностям недропользователя ФЗ относит соблюдение утвержденных стандартов (норм, правил) по охране недр, атмосферного воздуха, земель, лесов, вод (ст. 22).



### 1.2.3. Охрана атмосферного воздуха

#### Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха»

Основным документом, регламентирующим использование и охрану атмосферного воздуха и регулирующим воздействие хозяйственной и иной деятельности на него, является Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».

В разделе II Закона отражены меры по охране атмосферного воздуха, включая нормативы предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе и уровней вредных физических воздействий на него, нормативы предельно допустимых выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него, а также регулирование выбросов загрязняющих веществ в атмосферу стационарными источниками загрязнения, автомобилями, самолетами, другими передвижными средствами и установками, находящимися в эксплуатации; регулирование вредных физических воздействий на атмосферный воздух.

На территории Российской Федерации разрешается использовать технические, технологические установки, двигатели, транспортные и иные передвижные средства и установки только при наличии сертификатов, устанавливающих соответствие содержания вредных (загрязняющих) веществ в выбросах передвижных средств и установок техническим нормативам выбросов (ст. 15).

Проекты реализации намечаемой хозяйственной и иной деятельности, которые могут оказать вредное воздействие на качество атмосферного воздуха, должны предусматривать меры по уменьшению выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и их обезвреживанию в соответствии с требованиями, установленными федеральным органом исполнительной власти в области охраны окружающей среды и другими федеральными органами исполнительной власти.

Статья 20 Закона определяет обязанности граждан и юридических лиц, имеющих стационарные и передвижные источники выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух.

Нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ) для каждого загрязняющего вещества, поступающего в атмосферу от объекта, устанавливаются на основе действующих гигиенических нормативов, уровней текущего загрязнения атмосферного воздуха, а также новейших достижений по снижению выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах»

Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах» устанавливает ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду в период с 2016 по 2018 годы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух стационарными источниками, за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты, а размещение отходов производства и потребления по классу их опасности.

### 1.2.4. Охрана водных объектов

#### Водный кодекс

Использование и охрану водных ресурсов и воздействия на водные объекты регулирует Водный кодекс РФ от 03.06.2006 № 74-ФЗ. Водный кодекс распространяется на



поверхностные водные объекты, внутренние морские воды, территориальное море и подземные водные объекты.

Предоставление водных объектов, находящихся в федеральной собственности, собственности субъектов Российской Федерации, собственности муниципальных образований, или частей таких водных объектов в пользование осуществляется на основании договоров водопользования или решений о предоставлении водных объектов в пользование (ст. 11).

Все работы в водных объектах должны осуществляться в соответствии с требованиями законодательства в области охраны окружающей среды.

### 1.2.5. Водные биоресурсы

#### **Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов»**

Под «морскими биоресурсами» следует понимать водные биологические ресурсы, обитающие во внутреннем море РФ, территориальном море РФ, в исключительной экономической зоне РФ, на континентальном шельфе РФ и в Открытом море.

Федеральный закон от 20.12.2004 № 166-ФЗ «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов» выступает в качестве основного правового акта, регулирующего отношения, возникающие в области сохранения водных биоресурсов.

В соответствии с Законом при осуществлении производственной деятельности должны применяться меры по сохранению водных биоресурсов и среды их обитания. Производство намечаемой деятельности согласовывается с федеральным органом исполнительной власти в области рыболовства.

Все виды хозяйственной и иной деятельности во внутренних морских водах и в территориальном море могут осуществляться только при наличии положительного заключения государственной экологической экспертизы, проводимой за счет пользователя природными ресурсами внутренних морских вод и территориального моря.

#### **Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ «О животном мире»**

Федеральный закон от 24.04.1995 № 52-ФЗ «О животном мире» устанавливает требования по сохранению среды обитания объектов животного мира (ст. 22). Любая деятельность, оказывающая влияние на среду обитания животных, должна осуществляться с соблюдением требований охраны животного мира. Независимо от организации и видов особо охраняемых территорий в целях охраны мест обитания редких видов животных выделяются специальные защитные участки территорий и акваторий, имеющие местное значение. На таких участках запрещаются или ограничиваются отдельные виды хозяйственной деятельности.

Не допускаются действия, которые могут привести к гибели или сокращению численности или среды обитания редких видов (ст. 24).

Статьи 55-56 Закона (от 24.04.1995 № 52-ФЗ) предусматривают ответственность за нарушение законодательства в сфере использования и охраны животного мира.

Исчисление размеров взыскания за ущерб, причиненный водным биологическим ресурсам, производится на основании постановления Правительства РФ от 25.05.1994 № 515 «Об утверждении такс для исчисления размера взыскания за ущерб, причиненный уничтожением, незаконным выловом или добычей объектов водных биологических ресурсов».

### 1.2.6. Охрана особо охраняемых природных территорий

#### Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»

Отношения в области организации, охраны и использования особо охраняемых природных территорий (ООПТ) в целях сохранения уникальных и типичных природных комплексов и объектов, достопримечательных природных образований, объектов растительного и животного мира, их генетического фонда, изучения естественных процессов в биосфере и контроля за изменением ее состояния, экологического воспитания населения регулирует Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях».

Согласно п. 3 статьи 2 Закона, «в целях защиты особо охраняемых природных территорий от неблагоприятных антропогенных воздействий на прилегающих к ним участках земли и водного пространства могут создаваться охранные зоны или округа с регулируемым режимом хозяйственной деятельности».

Статьей 27 Закона устанавливается режим особой охраны территорий памятников природы, запрещающий всякую деятельность, влекущую за собой нарушение сохранности памятников природы как на территориях, где находятся памятники природы, так и в границах их охранных зон.

Статья 36 Закона устанавливает ответственность за нарушение режима особо охраняемых природных территорий. Нарушение режима особо охраняемых природных территорий и природных объектов, повлекшее причинение значительного ущерба, согласно статье 262 Уголовного Кодекса (от 13.06.1996 № 63-ФЗ) признано уголовным преступлением.

Вопросы организации и функционирования ООПТ освещены в Федеральном законе «Об охране окружающей среды» (от 10.01.2002 № 7-ФЗ.). Природные объекты, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение, находятся под особой охраной. Для охраны таких природных объектов устанавливается особый правовой режим, в том числе создаются особо охраняемые природные территории (ст. 58).

### 1.2.7. Обращение с отходами

Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» определяет основы регулирования правоотношений в области обращения с отходами производства и потребления в целях предотвращения вредного воздействия отходов на здоровье человека и окружающую природную среду, а также устанавливает общие и специальные требования при обращении с отходами.

Статья 2 Федерального закона от 30.03.1999 № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» устанавливает требования по контролю санитарно-эпидемиологического благополучия населения, включающие государственную регистрацию отходов производства и потребления. Отходы производства и потребления подлежат сбору, использованию, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению. Условия и способы обращения с отходами должны быть безопасными для здоровья населения и среды обитания и должны осуществляться в соответствии с санитарными правилами и иными нормативными правовыми актами РФ (ст. 22).

Требования к размещению/захоронению отходов на континентальном шельфе Российской Федерации определены в Федеральном законе от 30.11.1995 № 187-ФЗ «О континентальном шельфе Российской Федерации».



Захоронение отходов и других материалов на континентальном шельфе допускается только при обеспечении надежной локализации захороненных отходов и других материалов.

### 1.2.8. Организация производственного экологического контроля и локального мониторинга

В качестве обратной связи между осуществленными мероприятиями по уменьшению воздействий на окружающую среду и социально-экономические условия в проектных документах необходимо разрабатывать программу производственного экологического контроля и локального экологического мониторинга.

Федеральный закон «Об охране окружающей среды» (от 10.01.2001 № 7-ФЗ) определяет общее понятие контроля в области охраны окружающей среды (экологического контроля) как «систему мер, направленную на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды». Этот же закон устанавливает понятие мониторинга окружающей среды (экологического мониторинга), как «комплексной системы наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов».

Согласно требованиям Положения об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации (Приказ Минприроды России от 01.12.2020 N 999) документы по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности должны включать «разработку предложений по мероприятиям программы производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды с учетом этапов подготовки и реализации планируемой (намечаемой) хозяйственной и иной деятельности». Статья 4.3и Требований (Приказ Минприроды России от 01.12.2020 N 999) обязывает разрабатывать Программу экологического мониторинга и контроля.

В постановлении Правительства РФ от 31.03.2003 № 177 «Об организации и осуществлении государственного мониторинга окружающей среды» определены требования по организации, взаимодействию и проведению государственного экологического мониторинга.

Согласно постановления Правительства РФ от 10.04.2007 № 219 «Об утверждении положения об осуществлении государственного мониторинга водных объектов», экологический мониторинг проводится силами организаций-природопользователей.

### 1.2.9. Заключение по соответствию нормативным требованиям

Оценка воздействия намечаемой деятельности выполнена с учетом законодательных и нормативных требований, установленных международными договорами и соглашениями, Конституцией Российской Федерации, федеральными законодательными и подзаконными актами, законодательными актами субъектов Российской Федерации, а также иной нормативно-технической документацией.

## 2. МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Оценка воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду (ОВОС) – это процесс, способствующий принятию экологически ориентированного управленческого решения о реализации намечаемой хозяйственной или иной деятельности посредством определения возможных неблагоприятных воздействий, оценки экологических последствий, учета общественного мнения, разработки мер по уменьшению и предотвращению воздействий (Приказ Минприроды России от 01.12.2020 № 999).

### 2.1. Общие принципы ОВОС

Законодательство РФ в области охраны окружающей среды является юридическим основанием для проведения ОВОС хозяйственной деятельности.

Процедура ОВОС включает несколько основных этапов:

- предварительный анализ планируемых работ и потенциальных факторов воздействия на компоненты окружающей среды;
- всесторонний анализ состояния окружающей среды на текущий момент в районе возможного воздействия;
- выявление источников потенциального воздействия и их характеристика;
- составление предложений по мероприятиям для предотвращения неблагоприятного воздействия на окружающую среду и возможных последствий, а также проведение оценки их практической осуществимости и эффективности;
- проведение оценки значимости воздействий;
- проведение сравнительного анализа последствий, связанных с различными альтернативными вариантами, и обоснование причин выбора предлагаемого варианта;
- информирование и получение обратной связи от общественности по намечаемой деятельности и характере потенциального воздействия;
- составление предложений по проведению программы производственного экологического контроля в качестве вспомогательной меры для послепроектного экологического анализа.

Результатами ОВОС являются:

- информация о характере и масштабах воздействия на окружающую среду, оценке экологических и связанных с ними социальных и экономических последствий, их значимости;
- выбор оптимального варианта реализации хозяйственной деятельности с учетом результатов экологического анализа;
- комплекс мер смягчения негативных воздействий и усиления положительных эффектов;
- предложения к программе производственного экологического контроля.



## 2.2. Методические приемы

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

Для организации процесса общественного участия в процедуре ОВОС использовали следующие методы:

- информирование через официальные сайты Росприроднадзора, его территориального органа, органа исполнительной власти субъекта РФ, органа местного самоуправления, на официальном сайте Заказчика. В случае отсутствия сайтов, может быть осуществлено дополнительное информирование в газетах и библиотеках;
- встречи с общественностью (общественные обсуждения).

Для прогнозной оценки воздействия планируемых объектов на окружающую среду использованы методы системного анализа и математического моделирования:

- метод аналоговых оценок и сравнение с универсальными стандартами;
- метод экспертных оценок для оценки воздействий, не поддающихся непосредственному измерению;
- «метод списка» и «метод матриц» для выявления значимых воздействий;
- метод причинно-следственных связей для анализа непрямых воздействий;
- методы оценки рисков (метод индивидуальных оценок, метод средних величин, метод процентов, анализ линейных трендов, метод оценки статистической вероятности);
- метод математического моделирования на основе автокорреляционного, корреляционно-регрессионного и дисперсионного анализов;
- расчетные методы определения прогнозируемых выбросов, сбросов и норм образования отходов.

### 2.2.1. Воздействие на компоненты окружающей среды

Процесс ОВОС включает анализ всего комплекса фоновых условий: гидрометеорологических, геологических, биологических, социально-экономических и др. Особое внимание при таком анализе уделяется выявлению редких или исчезающих видов, уязвимых мест обитания, особо охраняемых природных территорий и акваторий, распространению промысловых видов и прочих факторов, создающих ограничения для реализации хозяйственной деятельности.

Информация о фоновых условиях подвергается анализу с использованием следующих подходов:

- экологическая экспертная оценка технических решений;
- моделирование пространственно-временного распределения загрязнителей и уровней физических воздействий и сравнение полученных концентраций и



уровней с токсикологическими (ПДК) и прочими (ПДУ) критериями, определяемые нормативными документами или устанавливаемыми на основе экспертных оценок;

- расчет характеристик прямого воздействия на природные ресурсы и нормативная оценка потенциального ущерба природным ресурсам, а также оценка экологических затрат и экономического эффекта;
- качественные оценки характера воздействий на компоненты среды.

В процессе анализа воздействия определяются меры по ослаблению последствий для предотвращения или снижения негативных воздействий до приемлемого уровня, а также проводится оценка остаточных эффектов.

### 2.2.2. Воздействие на социальную сферу

Общий подход к оценке социально-экономического воздействия заключается в использовании методов, аналогичных тем, которые применяются в анализе воздействия на природные компоненты окружающей среды. Однако, в данном случае более применимы экспертные оценки и сравнения с имеющимися прецедентами, поскольку возможности применения количественных и качественных моделей весьма ограничены, а анализ воздействий в большей степени направлен на оценку кумулятивных и синергетических эффектов от реализации деятельности на заинтересованные группы населения.

В соответствии с «Руководством по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду», М., 2004, рекомендуется провести вначале скрининговую оценку, осуществляемую с целью предварительной характеристики возможных источников и уровней рисков. Если на этом этапе будет установлено, что исследуемые химические вещества не представляют реальной опасности для здоровья или имеющиеся данные об экспозициях или показателях опасности не достаточны для оценки риска и нет никаких возможностей для их даже ориентировочной характеристики, то последующие этапы оценки риска не проводятся.

### 2.2.3. Аварийные ситуации

Обязательным условием проведения ОВОС является оценка экологического риска, связанного с возникновением аварийных ситуаций. Для этого проводится анализ риска, результатом которого является перечень сценариев аварийных ситуаций и разработка мероприятий по охране окружающей среды в случае возникновения аварийной ситуации.



### 3. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Освоение запасов углеводородов Пильтунского участка Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения осуществляется в соответствии с положениями «Соглашения о разработке Пильтун-Астохского и Лунского месторождений нефти и газа на условиях раздела продукции» (СРП), заключенного между Российской Федерацией и компанией «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» от 22.06.1994 г., законом Российской Федерации «О соглашениях о разделе продукции».

В соответствии с условиями СРП и действующим российским законодательством, добыча нефти, конденсата и природного газа на Пильтун-Астохском месторождении осуществляется согласно общепринятым международным нормам, стандартам и рекомендуемой практике в области нефтегазовой промышленности, а также руководящим принципам охраны труда, окружающей среды и технике безопасности.

Размещение отходов, образующихся в результате бурения эксплуатационных скважин на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения, осуществляется в глубокие горизонты недр через поглощающие скважины ПБ-420 (БС-1-2-боковой ствол) и ПБ-407.

Решение о промышленном размещении буровых отходов и других жидкостей утверждено Государственная комиссия по запасам полезных ископаемых (ГКЗ) Роснедра, Протокол № 3829 от 10.09.2014 г. на основании результатов государственной экспертизы материалов геолого-гидрогеологического обоснования промышленной эксплуатации полигона глубинного размещения отходов бурения и технологических стоков, образующихся при разработке Пильтунского участка Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения в Сахалинской области.

Подземные сооружения зарегистрированы в ГРОРО (государственном реестре объектов размещения отходов) под номером 65-00041-3-00592-250914. Ввод в эксплуатацию объекта размещения отходов (ОРО) - 26 сентября 2008 года. Утвержденная вместимость ОРО - 950 тыс. м<sup>3</sup>.

В данном техническом проекте Компания представила обновленную геомеханическую модель, уточнение объемов закачки буровых отходов и других жидкостей через скважины ПБ-407 и ПБ-420, а также обоснование остаточной емкости доменов на период до 2041 г. по результатам моделирования и опыту закачки.

Материалы Оценки воздействия на окружающую среду при размещении отходов бурения и других жидкостей в недра через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 Пильтунского участка Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения выполнен в соответствии с требованиями экологического законодательства и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, регламентирующими природопользование, охрану окружающей среды и инвестиционную деятельность.

Целью разработки раздела является оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и разработка природоохранных мероприятий при захоронении отходов бурения и других жидкостей в недра через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения.

### 3.1. Сведения о Заказчике

Заказчиком работ является Компания «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.»

Реквизиты Заказчика:

- Адрес: 693020, Сахалинская область, г.Южно-Сахалинск, ул.Дзержинского, д.35.
- Телефон/факс: +7 (4242) 66-20-00.
- Генеральный исполнительный директор – Дашков Роман Юрьевич.

### 3.2. Сведения об Исполнителе

Исполнителем работ по оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС) и организации общественных обсуждений является Общество с ограниченной ответственностью «Экоскай» (ООО «Экоскай»).

Реквизиты исполнителя:

- Юридический адрес: 117218, г. Москва, ул. Кржижановского, дом 29, корпус 1 эт. 2, пом. I, ком. 24;
- Почтовый адрес: 109004, г. Москва, ул. Николяямская, д. 46 стр. 2;
- Телефон/факс: +7 (499) 500-70-70 #108;
- Генеральный директор – Бадюков Иван Данилович;
- Контактное лицо – Дроздова Алеся Леонидовна, e-mail: drozdova@ecosky.org.

### 3.3. Политика компании «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» в области охраны окружающей среды

В компании действует ряд корпоративных документов (Стандартов) в области охраны окружающей среды, безопасности и социальной деятельности:

- Обязательства и политика компании в сфере охраны труда, здоровья, окружающей среды и социальной деятельности (ОТОС и СД);
- Руководство по системе управления вопросами ОТОС и социальной деятельности;
- План действий в сфере охраны труда, здоровья, окружающей среды и социальной деятельности;
- Обязательства в сфере сжигания углеводородов на факеле;
- Заявление о политике в сфере промышленной безопасности;
- Положение о системе управления промышленной безопасностью;
- Положение о производственном экологическом контроле;
- Политика в сфере непрерывности бизнеса;



- Руководство по системе управления непрерывностью бизнеса,
- Стандарт по охране атмосферного воздуха и управлению энергопотреблением;
- Стандарт по водопользованию;
- Стандарт по управлению отходами;
- План действий по сохранению биоразнообразия;
- План защиты морских млекопитающих;
- План по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов;
- План спасения загрязнённых нефтью животных;
- Стратегия и программы социальных инвестиций, включая план содействия развитию коренных малочисленных народов Севера Сахалина, др.

В рамках системы ОТОС и СД компания приняла на себя обязательства следовать следующим принципам:

- принимать меры по охране окружающей среды;
- проявлять уважение к людям, сохранять добрососедские отношения и вносить свой вклад в сообщества, рядом с которыми компания ведет свою деятельность;
- эффективно использовать материалы и энергию при производстве продукции и предоставлении услуг;
- осуществлять разработку энергетических ресурсов, производство продукции и оказание услуг в соответствии с вышеуказанными принципами;
- работать над предотвращением и снижением всех негативных воздействий производственной деятельности компании в сфере ОТОС и СД;
- информировать общественность о деятельности компании;
- активно содействовать применению передовых методов и технологий в нефтегазовой отрасли;
- придавать вопросам ОТОС и СД такое же значение, как и другим главным аспектам деятельности компании.

Частью политики компании в области охраны окружающей среды является управление чрезвычайными ситуациями, нацеленное на их предотвращение.

Планирование действий по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций включает систему управления и привлечение необходимых ресурсов в случае возникновения такой ситуации для минимизации отрицательного эффекта на жизнь и здоровье людей, окружающую среду, имущество компании и других организаций, а также для восстановления безопасного режима работы.

Реализуются программы экологического мониторинга для оценки состояния окружающей среды в районах производственных объектов компании, программы сохранения биоразнообразия, направленные на сохранение как редких и исчезающих видов, так и экологически значимых и уязвимых местообитаний.



Компания осуществляет производственный экологический контроль за соблюдением требований в области охраны атмосферного воздуха, охраны и использования водных объектов. Разработана система управления обращения с отходами производства и потребления. В рамках данной системы реализуются процедуры обращения с образующимися отходами, их классификации, способы их транспортировки, хранения, переработки и размещения.

### 3.4. Проект «Сахалин-2»

Освоение Пильтун-Астохского месторождения осуществляется компанией «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» (далее – «Сахалин Энерджи», Компания) в рамках проекта «Сахалин-2» на основе СРП, заключенного 22.06.1994 г. между Компанией, представляющей интересы акционеров, с одной стороны и, Правительством Российской Федерации и администрацией Сахалинской области, с другой стороны.

Акционерами Компании являются:

- ПАО «Газпром» – 50% плюс одна акция;
- концерн Shell – 27,5% минус одна акция;
- Mitsui – 12,5%;
- Mitsubishi – 10%.

В соответствии с условиями СРП и действующим российским законодательством, добыча нефти, конденсата и природного газа на Пильтун-Астохском месторождении осуществляется согласно общепринятым международным нормам, стандартам и рекомендуемой практике в области нефтегазовой промышленности, а также руководящим принципам охраны труда, охраны окружающей среды и технике безопасности, сформулированных кредиторами.

Первый этап освоения Пильтун-Астохского месторождения начался в 1997 году с освоения Астохского участка, где была установлена платформа «Пильтун-Астохская-А» (ПА-А, «Моликпак»), добыча с которой начата в июле 1999 года.

Второй этап освоения включал в себя ввод в разработку Пильтунского участка и Лунского месторождения с платформ «Пильтун-Астохская-Б» (ПА-Б) и «Лунская-А» (ЛУН-А), соответственно, а также включение в круглогодичную эксплуатацию Астохского участка, строительство Объединенного берегового технологического комплекса (ОБТК) с целью подготовки продукции для транспортировки, ввод в эксплуатацию газо- и нефтепроводов для транспорта углеводородов на юг острова до производственного комплекса (ПК) «Пригородное», в состав которого входят завод по производству сжиженного природного газа (завод СПГ) и терминал отгрузки нефти (ТОН).



## 4. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБЪЕКТА ПРОЕКТИРОВАНИЯ

### 4.1. Общие сведения о проектируемом объекте

Размещение буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения осуществляется в соответствии с лицензией ШОМ №14118 ЗЭ на право пользования недрами с целью строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, выданной Федеральным агентством по недропользованию МПР РФ 18 июня 2007 г. до 2026 года.

Обоснование возможности размещения пульпообразных отходов бурения с использованием технологии гидроразрыва пласта было выполнено в 2005 г. ВНИПИпромтехнология в работе «Технический проект и технологическая схема с этапом опытных работ удаления отходов бурения скважин на платформе ПА-Б Пильтунского участка Пильтун-Астохского месторождения».

В 2008 г. для размещения отходов бурения в недрах на месторождении была пробурена поглощающая скважина ПБ-420. Буровые отходы, образовавшиеся в процессе бурения скважины ПБ-420, в целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду, вывезены и размещены Компанией в глубокие горизонты недр Астохского участка Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения через поглощающую скважину ПА-118, построенную с платформы «Моликпак» (ПА-А).

В связи с ограниченными техническими возможностями поглощающей скважины ПБ-420, с целью размещения дополнительных объемов отходов, была пробурена новая поглощающая скважина ПБ-407. Скважина пробурена в сходных геологических условиях, в пределах отведенного горного отвода. В феврале – марте 2014 г. осуществлялась пробная закачка, результаты которой подтвердили возможность использования скв. ПБ-407 для размещения буровых отходов и других технологических жидкостей.

В соответствии с лицензионными условиями (Лицензия ШОМ № 14118 ЗЭ, п.4.4.), в 2014 году с целью уточнения технологических решений по размещению отходов на Пильтунском участке Компанией было выполнено «Дополнение к Техническому проекту на строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в целях промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения» (Протокол ТКР по Сахалинской области от 20.02.2015 №02-15 пс).

Основанием для обновления «Дополнения к техническому проекту на строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в целях размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения» является п. 3.2 Протокола ГКЗ Роснедра от 04.06.2021 г. № 6682 : «Рекомендовать недропользователю скорректировать технический проект объекта размещения отходов Пильтунского участка для размещения в пластах горных пород отходов производства (буровых отходов), попутных вод и вод, использованных для собственных производственных и технологических нужд, и согласовать его в установленном порядке».

В данной работе Компания представила обновленную геомеханическую модель, уточнение объемов закачки буровых отходов и других жидкостей через скважины ПБ-407 и ПБ-420, а также обоснование остаточной емкости доменов на период до 2041 г. по результатам моделирования и опыту закачки.



## 4.2. Местоположение объекта

Морская стационарная платформа ПА-Б занимает одну промплощадку на акватории Охотского моря (Пильтун-Астохское нефтяное месторождение) у северо-восточного побережья в районе залива Пильтун Сахалинской области и установлена в точке с географическими координатами 52°55'59.77"с.ш. и 143°29'51.96"в.д. Месторасположение платформы показано на Рисунке 4.2-1.

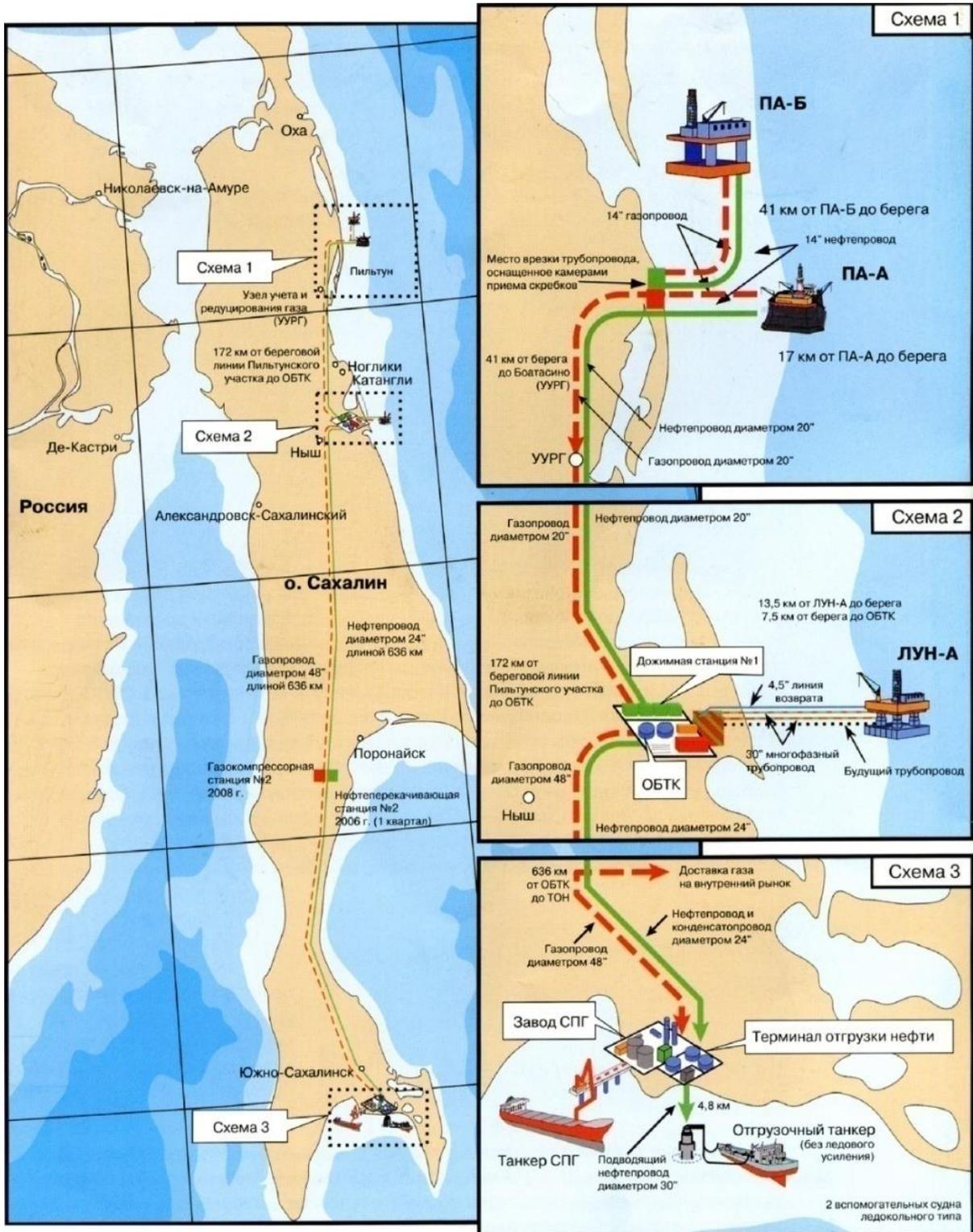


Рисунок 4.2-1: Обзорная карта района работ.



Пильтун-Астохское нефтегазоконденсатное месторождение располагается на северо-восточном шельфе острова Сахалин в акватории Охотского моря, в пределах Пильтун-Астохского лицензионного участка Компании. Рассматриваемый район Охотского моря относится к территориальному морю Российской Федерации, примыкает к Охинскому и Ногликскому районам Сахалинской области.

В административном отношении лицензионный участок расположен напротив побережья Сахалинской области. Ближайшие муниципальные образования: «Городской округ Ногликский» и городской округ «Охинский».

Удаленность береговой линии от платформы ПА-Б составляет около 13 км.

Ближайшие населенные пункты Сахалинской области расположены на расстоянии 27 и более километров от района проведения работ (таблица 4.2-1).

Таблица 4.2-1. Кратчайшее расстояние от района работ до ближайших населенных пунктов

Населенный пункт	Расстояние до населенного пункта, км	Административная принадлежность
Тунгор	56	МО городской округ «Охинский»
Сабо	38	
Пильтун	27	
Вал	47	МО «Городской округ Ногликский»
Даги	68	

Ближайшим крупным населенным пунктом является г. Оха, расположенный в 75 км к северо-западу. Вторым ближайшим относительно крупным населенным пунктом является пгт Ноглики, расположенный на удалении порядка 96 км к юго-западу.

### 4.3. Платформа «Пильтун-Астохская-Б» (ПА-Б)

#### 4.3.1. Общая характеристика платформы

Платформа «Пильтун-Астохская-Б» (ПА-Б) представляет собой интегрированную нефтегазодобывающую платформу, оснащенную буровым оборудованием, для добычи нефти и попутного нефтяного газа (Рис. 4.3-1).



Рисунок 4.3-1. Платформа - «Пильтун-Астохская-Б» (ПА-Б)



Платформа ПА-Б была установлена в 2007 г. и представляет собой морскую стационарную ледостойкую платформу гравитационного типа, предназначенную для бурения, добычи, подготовки нефти и газа и их дальнейшей транспортировки по морским трубопроводам на объединенный береговой технологический комплекс.

В Таблице 4.3-1 приведены основные характеристики условий работы на платформе ПА-Б.

Таблица 4.3-1. Условия работы платформы ПА-Б

Параметр	Значение параметра
Минимальная температура воздуха	-39°C
Скорость ветра с повторяемостью 100 лет (продолжительностью 1 мин.)	54 м/сек
Скорость ветра с повторяемостью 100 лет (продолжительностью 1 час)	41 м/сек
Рабочая глубина (с основанием)	31,3 м
Расчетный уровень воды (100-летняя повторяемость нагонной волны + средний высший уровень полной воды)	1,47 м
Наивысший астрономический прилив	1,19 м
Средний высший уровень полной воды	0,57 м
"0" балтийской системы высот	0,3 м
Средний уровень моря	0 м
Средний прилив ниже уровня малой воды	-0,79 м
Наименьший уровень прилива, обусловленный астрономическими причинами	-1,70 м
Температура воды на поверхности	от -1,8°C до 18,1°C
Скорость течения воды с повторяемостью 100 лет (на поверхности)	1,89 м/с
Высота волны (макс. за 100 лет)	18,2 м
Максимальная снеговая нагрузка	129 см
Сейсмическая нагрузка с повторяемостью 500 лет	0,2g
Сейсмическая нагрузка с повторяемостью 3 000 лет	0,4g
Ледовые нагрузки с повторяемостью 100 лет	337 МН
Ледовые нагрузки с повторяемостью 1000 лет	600 МН

Основные параметры платформы ПА-Б приведены в Таблице 4.3-2.

Таблица 4.3-2. Основные параметры платформы ПА-Б

Параметр	Характеристика или значение параметра
Местоположение	52°55'59,17" с.ш., 143°29'52,33" в.д.
Глубина моря	31,3 м при наименьшем астрономическом приливе
Окна для строительства скважин	Платформа имеет 45 окон для бурения скважин Проектные скважины: ПБ-313, ПБ-322, ПБ-323, ПБ-324, ПБ-325, ПБ-330, ПБ-353, ПБ-355
Опробование скважин	2 200 м <sup>3</sup> /сутки жидкости и 280 000 м <sup>3</sup> /сутки газа
Манифольд	1 - добыча, 1 - опробование, 1 - закачка воды и 1 - газлифт
Максимальные объемы добычи	Добыча и отгрузка нефти – 11 129 м <sup>3</sup> /сутки, добыча попутного газа – 8 млн. м <sup>3</sup> /сут., отгрузка газа – проектная мощность лимитирована максимальной добычей газа и составляет 2,6 млн. м <sup>3</sup> /сут., добыча воды – 3 975 м <sup>3</sup> /сут.
Сепарация/Обработка максимального объема жидкости	12 719 м <sup>3</sup> /сут.; содержание воды в нефти менее 0,2%; содержание солей - менее 70 г/м <sup>3</sup>
Отгрузка нефти	11 129 м <sup>3</sup> /сут., 2 x 100% отгрузочных насоса, 1 x 508-мм линия отгрузки нефти



Пластовая вода	Добыча попутной воды 3 975 м <sup>3</sup> /сут.
Переработка газа	Добыча газа – 1 806 615 м <sup>3</sup> /сут., обезвоживание МЭГ, осуществление контроля по температуре точки росы и компримирование
Отгрузка газа/Экспорт газа потребителю	Весь газ (за исключением 0,2 × 10 <sup>6</sup> м <sup>3</sup> /сут. топливного газа и рабочего газа, необходимого для работы газлифтного подъемника) поставляется в поселок Боатасино и на завод СПГ; 1 × 100% газовая турбина, 1 × 356-мм линия отгрузки газа
Закачка воды	Подготовка и закачка воды для целей ППД в количестве 19 078 м <sup>3</sup> /сут.
Подача электроэнергии	Подача электроэнергии от специально предназначенных для этой цели газовых турбин, 2 × 100% блока
Трубопроводы	Проектная суточная производительность системы сбора и подготовки нефти, газа, воды платформы ПА-Б составляет 11,1 тыс. м <sup>3</sup> нефти; 3,9 тыс. м <sup>3</sup> попутной воды; 2,6 млн. м <sup>3</sup> газа. Добытые нефть, газ и конденсат сначала обезвоживаются в трехступенчатом сепараторе и затем подаются отдельно по нефти и газо- трубопроводам на берег до ОБТК для дальнейшей подготовки
Бурение	Постоянно действующая стационарная буровая установка, глубина бурения до 10 км по стволу скважины, две системы циркуляции бурового раствора, 10-дневный период пополнения запасов
Жилые помещения	Максимальная численность персонала на платформе – 155 человек (100 человек – постоянно; 55 – временно)
Верхнее строение / Подвышечное основание	Интегрированная палуба на бетонном основании гравитационного типа

#### 4.3.2. Конструкция платформы и компоновка оборудования

Платформа ПА-Б оборудована 45 окнами для бурения скважин, 16 из которых уже использованы под пробуренные скважины.

На платформе ПА-Б расположены две производственные зоны: буровой комплекс и добывающий комплекс.

Буровой комплекс имеет следующие основные механизмы и сооружения:

- буровую вышку;
- буровую лебедку;
- талевую систему;
- буровые насосы;
- оборудование для приготовления бурового раствора;
- оборудование циркуляционной системы;
- оборудование очистки бурового раствора;
- цементируочный агрегат;
- буровой инструмент;



- средства малой механизации и вспомогательные механизмы и инструменты;
- противовыбросное оборудование;
- аккумуляторную, обеспечивающую управление положением отводного устройства (дивертора), противовыбросного оборудования (ПВО) и соответствующей запорной арматуры;
- 2 дизельных привода (как запасные, т.к. основным является газотурбинный энергоблок);
- технологическое оборудование, инженерные сети;
- факельная стрела.

Добывающий комплекс включает технологический модуль и связанные с ним системы, и оборудование.

Технологический модуль включает:

- операторную технологического процесса;
- сепараторы и компрессоры для подготовки нефти и газа и подачи их в систему морских трубопроводов;
- факельную систему;
- энергосистемы (газотурбинный энергоблок).

Инженерные коммуникации платформы ПА-Б включают:

- автономную электростанцию;
- аварийную электростанцию;
- установку для забора морской воды;
- опреснительные установки;
- дренажную систему;
- систему очистки сточных вод;
- жилой модуль;
- вертолетную площадку.

Система сепарации состоит из технологической линии с тремя ступенями сепарации.

Факельная башня установлена на крыше технологического модуля. В верхней части факельной башни размещены две факельные установки высокого и низкого давлений, предназначенных для сжигания необходимого количества газа. Факельные установки размещены на высоте, необходимой для безопасной эксплуатации платформы.

Факельная башня представляет собой пирамиду высотой 30,60 м, изготовленную из стальных труб диаметром от 219 мм до 457 мм. Основание факельной башни представляет собой



прямоугольник с размерами сторон – 7,32 x 9,30 м, верхняя часть – квадрат с размером стороны – 2,20 м.

Основание гравитационного типа платформы ПА-Б, являющееся плитой с четырьмя опорами, обладает следующими характеристиками:

- общие размеры: 91,5 × 94,0 × 11,5 м;
- высота опоры над морским дном – 50,5 м (опора с буровым оборудованием 47,8 м);
- весовое водоизмещение (с погрузочной эстакады) – 95000 т.

Каждая опора отвечает за дополнительную производственную функцию. Юго-восточная опора используется для размещения скважин; северо-восточная опора спроектирована для размещения морской водоотделяющей колонны. В двух других опорах (юго-западной и северо-западной) размещают различные резервуары, насосы для морской и пресной воды и пожарные насосы. Резервуары, размещенные внутри опор, обогреваются изнутри во избежание замерзания. Для обслуживания опорного основания предусмотрены пути доступа персонала.

Интегрированные верхние строения устанавливаются на опорное основание гравитационного типа и имеют в плане прямоугольную форму (107,0× 98,0 м).

Верхние строения включают следующие компоненты:

- буровую установку с основанием;
- вспомогательное буровое оборудование и складские помещения;
- перерабатывающие сооружения и коммунальные системы;
- факельную систему;
- жилые помещения и системы жизнеобеспечения платформы;
- вертолетную площадку;
- палубу спасательных шлюпок и консольный пункт сбора;
- трубный склад над палубой;
- два гидравлических крана на северной и южной оконечностях платформы;
- мостовой кран на трубном складе.

Система сбора нефти и газа включает одну линию мощностью 11129 м<sup>3</sup>/сут. нефти и 2,6 млн. м<sup>3</sup>/сут. газа. Добытые нефть, газ и конденсат сначала обезвоживаются в трехступенчатом сепараторе и подаются по трубопроводам на ОБТК для дальнейшей переработки. Вода, полученная в результате обезвоживания, подвергается двухступенчатой очистке. После сепаратора вода подается на дегазатор и направляется для закачки в нагнетательные скважины для поддержания пластового давления в залежи.

Два газопроводных генератора на 24 МВт вырабатывают электроэнергию для платформы ПА-Б. На случай первичного перебоев в энергоснабжении имеются два запасных генератора, тем самым, обеспечивая энергоснабжение для необходимых и крайне важных нагрузок. Для рестарта систем установлены также и два генератора холодного пуска на случай полного обесточивания.



Для повышения уровня безопасности оборудования и персонала на платформе, эксплуатационное, вспомогательное, инженерное и факельное оборудование, а также элементы устьевого оборудования расположены на противоположной от жилых помещений стороне.

Расположение вертолетной площадки выбрано так, чтобы обеспечить отсутствие восходящих потоков воздуха. Многие из рабочих зон платформы находятся под укрытием и оборудованы вентиляционной системой. Помещения с источниками неконтролируемых выбросов оборудованы системой принудительного проветривания. Расположение отверстий сброса и воздухопроводов гарантирует минимальное воздействие от эксплуатации буровой, а также отведение выхлопа от воздухозаборных линий.

Платформа оборудована факельным агрегатом для факельного сжигания небольших объемов углеводородов. Установлены две факельные системы: система низкого давления (НД) с производительностью пропускной мощности газового компрессора и системой аварийно-низкого давления (АНД) с производительностью газо-пропускной мощности между сепараторами первой и второй ступени. Факельный агрегат на платформе располагается перпендикулярно преобладающему направлению ветра для того, чтобы избежать воздействия теплоизлучения на буровую и обеспечить максимальное удаление факела от жилой зоны.

Внутри интегральной палубы для размещения необходимого оборудования на разных отметках выше LAT-уровня предусмотрены пять основных настилов:

- уровень нижней палубы на отметке 24,40 м;
- уровень промежуточной палубы на отметке 28,90 м;
- уровень промежуточной палубы на отметке 29,15 м;
- уровень верхней палубы на отметке 35,40 м;
- уровень палубы бурения на отметке 44,40 м;
- уровень палубы трубных стеллажей на отметке 53,40 м.

Внутреннее пространство интегральной палубы, заключенное между верхним и нижним настилами, делится на три отдельные секции, разделенными защитными стенками. Конструкция настилов палубы исключает сброс углеводородов и отходов в море.

Пространство между основными настилами (за исключением нижней палубы) также подразделены на уровни, настил для которых ограничен площадью расположенных на них помещений и наружных установок.

Жилые помещения включают в себя два уровня в пределах интегрированной палубы, в состав которых входят: раздевалка; кладовая аварийно-спасательного имущества; чайная комната; комната для курения; туалеты; офисы; агрегатная система отопления и кондиционирования воздуха; щитовая; прачечная; площадка для посадки людей в спасательные шлюпки.

В состав верхних трех уровней жилых помещений входят: камбуз; продовольственные кладовые; столовая; каюты; комнаты отдыха; гимнастический зал; сауна; медицинский блок; помещение для видеобрифингов; офис вертолетной службы; помещения средств связи и аккумуляторной; расходная цистерна пресной воды и тамбур с выходом на вертолетную площадку.



Жилые помещения расположены в западной части платформы и ориентированы длинной стороной вдоль условного направления с севера на юг.

Вертолетная площадка расположена над крышей блока жилых помещений.

Под нижней палубой установлены емкости открытых дренажных систем опасных и неопасных стоков, а также отсек с насосами факельного барабана с емкостью сбора жидкости, являющимся частью расположенного над ним производственного помещения (разделены решетчатым полом).

#### 4.3.3. Описание схемы сбора, подготовки и транспорта углеводородного сырья

По состоянию на конец 2018 года фонд скважин платформы ПА-Б включал 16 добывающих, восемь водонагнетательных и две поглощающие скважины.

В 2018 году с платформы в сутки добывалось в среднем 4,39 тыс. т (32,37 тыс. барр.) нефти и 1,33 млн. м<sup>3</sup> газа. С начала разработки платформа ПА-Б добыла более 16 млн. т (более 121 млн. барр.) нефти.

На Рисунке 4.3-2. Представлена «Принципиальная схема сбора, подготовки нефти на платформе ПА- Б».

Платформа оснащена современным основным и вспомогательным буровым оборудованием, средствами механизации, автоматизации и контроля технологических процессов и соответствует требованиям промышленной и пожарной безопасности, охраны окружающей среды. Оборудование, установленное на платформе, позволяет выполнять работы по бурению, ремонту и эксплуатации скважин, добыче углеводородов (нефти, газа и конденсата), размещению отходов бурения и других жидкостей в непродуктивных пластах, закачке попутно добываемой воды и газа для целей поддержания пластового давления в залежи, подготовку углеводородов к транспортировке на ОБТК, где происходит подготовка углеводородов для транспортировки по системе магистральных трубопроводов на завод СПГ) и ТОН ПК «Пригородное» на юге острова

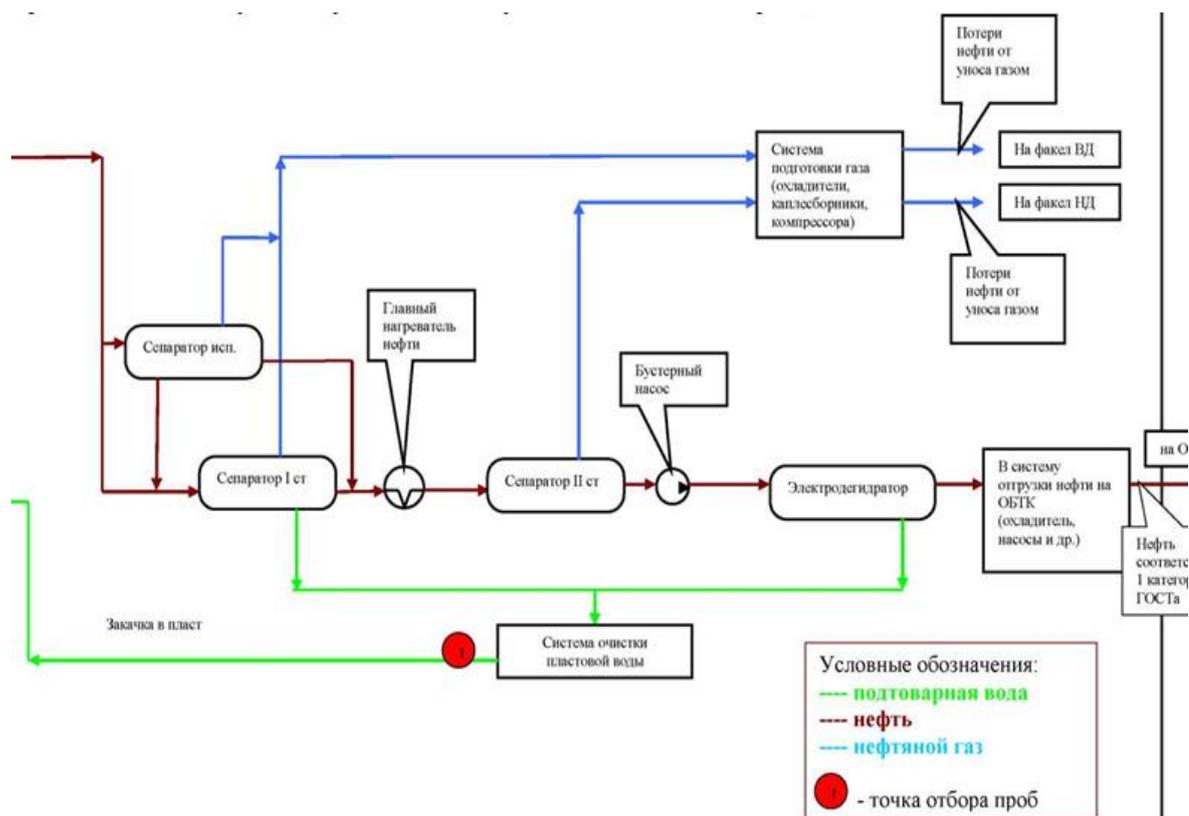


Рисунок 4.3-2. Принципиальная схема подготовки нефти на платформе ПА-Б

#### 4.3.4. Устья скважин, манифольды и системы управления устьями скважин

Система устьев скважин и манифольдов расположена на нижней и промежуточной палубе платформы в необогреваемой зоне, рассчитанной на работу при окружающей температуре от  $-30$  до  $+30$  °С. Расстояние между устьями скважин 2,5 м при общем числе 45 колодцев, и все они находятся у северо-восточной опоры. Клапаны фонтанной арматуры в каждом устье скважины собраны в виде составного блока, за исключением фонтанной арматуры скважины обратной закачки бурового шлама.

Фонтанная арматура обеспечивает распределение продуктов, добываемых из пласта, по технологическим системам платформы через специальные манифольды подачи. Аналогично этому, очищенные технологические жидкости (например, вода для закачки и буровой шлам) закачиваются обратно в пласт.

Каждая газовая и нефтяная скважина прикреплена к конструкциям платформы специальными устройствами для заканчивания скважин, из которых пластовые флюиды могут быть направлены в эксплуатационные коллекторы.

Пластовое давление поддерживается с помощью скважин закачки воды, в которые подается смесь деаэрированной морской воды и пластовой воды (в связи с низкой обводненностью закачка пластовой воды на стадии ввода участка в промышленную разработку отсутствует). Закачиваемая вода поступает из специальных ответвлений для закачки, распределительного коллектора и насосов закачки воды.

Для Пильтун-Астохского месторождения используется заканчивание скважины перфорационным способом.



Скважинные флюиды и газ поступают из коллектора по скважинным насосно-компрессорным трубам к устью скважины. Из устья скважины скважинные флюиды и газ поступают через фонтанную арматуру, штуцерный клапан и выкидную линию в эксплуатационный манифольд, испытательный манифольд или пусковой манифольд (направление к северной или южной стороне зависит от расположения фонтанной арматуры и пространства).

Максимальное и минимальное динамическое устьевое давление в лифтовой колонне НКТ составляет 8,27 МПа и 1,35 МПа соответственно при максимальной производительности платформы. Давление в трубной головке закрытой скважины (ДТГЗС) составляет 17,2 МПа. Температура в пласте равна 74 °С, а при движении по насосно-компрессорной колонне температура наверху колеблется в пределах от 35 до 55 °С, в зависимости от расхода и температур окружающей среды.

#### 4.3.5. Система разделения нефти и газа

Система разделения нефти и газа включает следующее основное оборудование:

- сепаратор первой ступени V-0202;
- главный нагреватель нефти E-0202;
- сепаратор второй ступени V-0203;
- бустерные насосы сырой нефти P-8201A/B;
- коалесцирующий электродегидратор V-0204.

На платформе ПА-Б предусматривается 45 действующих скважинных колодцев. Индивидуальные клапаны-отсекатели, работающие по командам АСУТП (автоматизированная система управления технологическим процессом), управляют потоком скважинных флюидов из устья каждой скважины в систему разделения нефти и газа.

Скважинные флюиды могут быть направлены по одному из двух путей:

- добыча нефти через эксплуатационный манифольд и сепаратор первой ступени V-0202;
- испытание на нефть через испытательный манифольд и испытательный сепаратор V-0201.

Это осуществляется с помощью отклоняющего клапана на каждой точке отбора на индивидуальных выкидных линиях к испытательному и эксплуатационному манифольдам.

Сепаратор первой ступени V-0202 представляет собой трехфазный сепаратор, рассчитанный на прием входящих скважинных флюидов из эксплуатационных манифольдов. Отходящий газ, выводимый из сепаратора первой ступени клапаном регулятора давления, поступает во входной охладитель E-0203 дожимного компрессора. Пластовая вода из сепаратора первой ступени выводится клапаном регулятора уровня в установку очистки и дегазации. Сырая нефть из сепаратора первой ступени выводится клапаном регулятора уровня в главный нагреватель нефти.

Испытательный сепаратор V-0201 принимает скважинные флюиды из испытательных манифольдов.

В испытательном сепараторе три фазы: нефть, газ и пластовая вода – выделяются из скважинных флюидов и по отдельности измеряются сертифицированными измерительными



системами в течение периода испытания для того, чтобы определить эксплуатационные характеристики скважины.

Собранные данные также используются для обновления модели залежи.

Отходящий газ из испытательного сепаратора выводится клапаном регулятора давления во входной охладитель дожимного компрессора. Пластовая вода из испытательного сепаратора выводится клапаном регулятора уровня в сепаратор первой ступени. Сырая нефть из испытательного сепаратора объединяется с потоком нефти из сепаратора первой ступени.

В системе разделения нефти и газа имеется следующая ступень разделения нефти, а именно: сепаратор второй ступени V-0203, который работает под низким давлением 0,3 бар изб. Этот аппарат является двухфазным сепаратором, разделяющим газ и углеводородную жидкость.

Между первой и второй ступенями разделения осуществляется подогрев нефти. Главный нагреватель нефти E-0202 установлен на линии выхода нефти из сепаратора первой ступени после точки входа в нее нефти из испытательного сепаратора.

Газ из сепаратора второй ступени выводится клапаном регулятора давления в расширительную емкость V-1802 компрессора газа дегазации (КГД) № 1.

Бустерные насосы сырой нефти P-8201A/B выдают полностью стабилизированную жидкость из сепаратора второй ступени через клапан регулятора уровня в коалесцирующий электродегидратор V-0204. Нефть и вся оставшаяся пластовая вода разделяются в коалесцирующем электродегидраторе в электростатическом поле за счет разницы плотностей.

Коалесцирующий электродегидратор работает под давлением приблизительно на 6 бар выше, чем в сепараторе второй ступени, и рассчитан на снижение содержания воды в нефти до менее чем 0,2 % по объему. Воду, выделившуюся в коалесцирующем электродегидраторе, либо направляют на установку очистки и дегазации, либо возвращают в сепаратор второй ступени.

#### 4.3.6. Сепаратор первой ступени

Пластовые флюиды направляются через эксплуатационный манифольд и коллектор в сепаратор первой ступени V-0202. Клапаны-отсекатели, установленные на выкидных линиях всех скважин, регулируют поток, входящий в эксплуатационный манифольд.

Потоки из отдельных скважин могут быть направлены в испытательный сепаратор V-0201 через испытательный манифольд и, если это требуется при холодном пуске оборудования, в котором нет давления, в каплеотбойник V-6205 факела низкого давления (НД) через пусковой коллектор.

В эксплуатационный коллектор на входе в сепаратор первой ступени также поступают жидкие потоки из следующих источников:

- контактной гликолевой колонны C-1301;
- сепаратора V-0501 рефрижератора через теплообменник хладагента E-0502;
- приемной емкости V-0410 компрессора товарного газа;
- пластовая вода из испытательного сепаратора V-0201;

➤ возвратная нефть из основных насосов сырой нефти Р-8202А/В.

Предусмотрены устройства ввода деэмульгатора и пеногасителя через специальные дозирующие клапаны на входе в сепаратор первой ступени. Деэмульгатор вводится для ускорения сепарации.

Пеногаситель подавляет вспенивание скважинной жидкости, которое могло бы ухудшить эффективность сепарации, а также вызвать необоснованные остановы сепаратора из-за неточных показаний уровнемеров.

Сепаратор первой ступени V-0202 представляет собой горизонтальный трехфазный сепаратор, выдающий на выходе потоки газа, нефти и воды и расположенный на уровне нижней палубы (отм. +28 м).

Поток из скважины, входя в сепаратор первой ступени, испытывает быстрое и внезапное изменение импульса, когда ударяется о входное устройство u1083 лопастного типа, после чего равномерно распределяется по аппарату.

Внутри сепаратора первой ступени разделяются три фазы. Это приводит к высвобождению углеводородного газа, который уходит из аппарата через туманоуловитель, представляющий собой пакетную систему лопастей, во входной охладитель Е-0203 дожимного компрессора; перед входом в охладитель он смешивается с газом из испытательного сепаратора и горячим газом из компрессора газа дегазации № 2 К-1801-02. Туманоуловитель, установленный на выходе газа из сепаратора первой ступени, обеспечивает низкое содержание жидкости в потоке насыщенного газа – не более 0,1 галлона США жидкости в 1 млн. станд. куб. футов газа, или 13,4 л в 1 млн. м<sup>3</sup> (0,0000134 л/м<sup>3</sup>).

Предварительно охлажденный газ из входного охладителя Е-0203 дожимного компрессора сжимается дожимным компрессором К-0401-01 и затем охлаждается в выходном охладителе Е-0204 дожимного компрессора, после чего идет в систему подготовки газа. Регулятор давления в сепараторе первой ступени переустанавливает регулятор скорости дожимного компрессора/ компрессора товарного газа для поддержания давления 9,3 бар изб. в сепараторе первой ступени. Эта уставка регулирует профиль давления по системе подготовки газа.

Предусмотрена регулируемая (по давлению) сдвуха из сепаратора первой ступени на факел НД, для того чтобы реагировать на условия сбоя в последующем процессе без останова системы разделения нефти и газа.

На сепараторе первой ступени установлены устройства сброса давления для автоматического сброса давления из аппарата. Автоматический сброс за 15 минут снижает давление в сепараторе первой ступени до половины расчетного давления.

Вертикальные перегородки, устроенные в сепараторе первой ступени, задерживают поток жидкости в аппарате и минимизируют эффекты залповых сбросов. В вертикальных перегородках по их площади сделаны отверстия, через которые жидкость проходит в концевые отсеки сепаратора. Это облегчает укрупнение мелких капель, благодаря чему содержание воды в углеводородной фазе снижается до 2 % об., а содержание углеводородов в пластовой воде – до 0,1 % об.

Нижняя секция сепаратора первой ступени спроектирована для сбора и дегазации жидкостей, а также для разделения жидких углеводородов и воды под действием силы тяжести. В сепараторе первой ступени установлена внутренняя переливная перегородка, которая облегчает отделение нефти от пластовой воды, причем более легкая углеводородная фаза собирается над слоем воды.



Поток нефти выводится из сепаратора первой ступени через штуцер за переливной перегородкой клапаном регулятора уровня в главный нагреватель нефти Е-0202. На штуцерах выхода нефти и воды смонтированы антизавихрители, которые предотвращают образование воронки в выходящем потоке.

Пластовая вода выходит из нижней части аппарата через штуцер до перегородки и через клапан регулятора уровня границы раздела фаз направляется в аппарат очистки и дегазации пластовой воды V-2501. Предусмотрена закачка обратного деэмульгатора в выходящий поток воды. Это устройство используется, если нужно, для облегчения очистки пластовой воды от нефти.

На линии выхода газа и жидкостей устроены пробоотборные штуцеры, из которых отбираются пробы под давлением.

#### 4.3.7. Главный нагреватель нефти

Частично стабилизированная сырая нефть из сепаратора первой ступени и испытательного сепаратора поступает в главный нагреватель нефти Е-0202, который установлен на уровне нижней палубы (отм. + 28 м).

Все жидкие потоки из приемной емкости V-0404 дожимного компрессора, расширительной емкости V-1803 КГД № 2 и насосов Р-6203А/В каплеотбойника факела высокого давления (ВД) соединяются с нефтью из сепаратора первой ступени и испытательного сепаратора во входном коллекторе главного нагревателя нефти.

Эти эпизодические потоки малы в сравнении с нормальными потоками добычи, и их воздействие на работу нагревателя незначительно. Линия из испытательного коллектора, предусмотренная для прогрева скважин, также входит в линию подачи нефти непосредственно перед нагревателем.

Главный нагреватель нефти — это обычный кожухотрубный теплообменник, в межтрубном пространстве которого находится теплоноситель (смесь 65/35 % масс. Триэтиленгликоль (ТЭГ) и воды). За счет теплообмена нефть, проходящая по трубам, подогревается до заданной температуры, для того чтобы ускорилось разделение и достигалось установленное спецификацией ИДП.

Нефть, выйдя из главного нагревателя нефти, поступает в сепаратор второй ступени V-0203. Рабочее давление в трубном пространстве главного нагревателя нефти такое же, как в сепараторе второй ступени (0,03 МПа), плюс сопротивление входного трубопровода.

Имеется также линия сброса из расширительной емкости V-1802 КГД № 1, направленная в линию выхода нефти из главного нагревателя нефти. Эта линия сброса, для обеспечения правильной работы, заведена в выходную линию сырой нефти низкого давления.

#### 4.3.8. Сепаратор второй ступени

Нагретая жидкость из главного нагревателя нефти Е-0202 входит в сепаратор второй ступени V-0203.

Предусмотрена подача деэмульгатора и пеногасителя в линию на входе в сепаратор через специальные дозирующие клапаны.

Насосы извлеченного масла Р-2501А/В перекачивают сырую нефть, выделенную на установке очистки и дегазации пластовой воды, во входной коллектор сепаратора второй ступени. Жидкость из линий минимального потока бустерных насосов сырой нефти Р-8201А/В входит в сепаратор второй ступени отдельным потоком.



Сепаратор второй ступени представляет собой горизонтальный двухфазный сепаратор, работающий под давлением 0,3 бар изб. Аппарат имеет стандартную конструкцию с залитой переливной перегородкой и устройства для размывания песка, дополняющие функцию разделения нефти и воды.

Нефть и вода из сепаратора второй ступени перекачивается бустерными насосами сырой нефти Р-8201А/В в коалесцирующий электродегидратор V-0204. После обработки в коалесцирующем электродегидраторе нефть выдается насосами сырой нефти Р-8208А/В через охладитель сырой нефти Е-8202 в трубопровод отгрузки. Поток стабилизированной нефти откачивается в трубопровод отгрузки через клапан, работающий по каскадной схеме регулирования уровня в сепараторе второй ступени. Соответствующий клапан регулятора расхода находится на коллекторе отгрузки нефти после основных насосов сырой нефти Р-8202А/В.

Газовый поток из сепаратора второй ступени поступает в расширительную емкость V-1802 КГД № 1.

Также предусмотрен управляемый регулятором давления сброс в коллектор факела очень низкого давления для выполнения требований экспортной спецификации по истинному давлению паров (ИДП) и поддержания непрерывной работы сепаратора второй ступени в случае блокировки КГД К-1801-01/К-1801-02.

#### 4.3.9. Бустерные насосы нефти

Вся жидкость, выходящая из сепаратора второй ступени, поступает в бустерные насосы нефти Р-8201А/В. Каждый из них рассчитан на стопроцентную нагрузку, они работают в режиме “рабочий - резервный”. Производительность бустерного насоса сырой нефти - 550 м<sup>3</sup>/ч.

Нормальное рабочее давление в сепараторе второй ступени 0,03 МПа, плюс высота столба жидкости, минус сопротивление трубопровода - все это создает давление на входе в бустерный насос 0,11 МПа. Это давление поднимается до 0,89 МПа одним из двух доступных бустерных насосов сырой нефти Р-8201А или В.

Такого давления достаточно для прохождения жидкости через коалесцирующий электродегидратор V-0204 в систему отгрузки нефти. Бустерные насосы нефти подают ее в коалесцирующий электродегидратор, а также имеют линию циркуляции, возвращающуюся в сепаратор второй ступени для обеспечения защитного минимального потока через насосы. В линию возврата нефти из бустерных насосов входит также пластовая вода, выделенная в коалесцирующем электродегидраторе.

#### 4.3.10. Коалесцирующий электродегидратор

Жидкость из сепаратора второй ступени подается бустерными насосами нефти Р-8201А/В в коалесцирующий электродегидратор V-0204, где происходит разделение нефти и воды.

Коалесцирующий электродегидратор постоянно полностью заполнен и рассчитан на снижения содержания воды в сырой нефти до экспортной нормы 0,2 %. Отделившаяся вода обычно выводится клапаном регулятора уровня границы раздела фаз в аппарат очистки и дегазации пластовой воды V-2501.

Коалесцирующий электродегидратор укомплектован входным распределителем, коллектором выхода нефти, электродами и трансформаторами. На линии входа предусмотрен смесительный клапан для подготовки сырья к эффективному разделению. При нормальной работе смесительный клапан полностью открыт и создает минимальное



сопротивление. Однако этот клапан можно частично прикрыть, если показатель водогрязевого отстоя (ВГО) в отгружаемой нефти выходит за нормы спецификации.

В конструкцию бустерного насоса нефти заложен запас, учитывающий дополнительное сопротивление в смесительном клапане.

Рабочее давление в коалесцирующем электродегидраторе (не менее 0,6 МПа) определяется давлением выдачи бустерных насосов нефти и варьируется при колебаниях потока через систему разделения нефти и газа.

Возвратная линия от линии выхода воды из коалесцирующего электродегидратора соединяется с возвратной линией минимального потока бустерных насосов нефти в сепаратор второй ступени. Такая схема поддерживает заданное содержание воды в питающем потоке коалесцирующего электродегидратора.

Нефть выводится из верхней части коалесцирующего электродегидратора, охлаждается в охладителе нефти E-8202 и откачивается в линию отгрузки основными насосами нефти P-8202A/B. На различных высотах коалесцирующего электродегидратора предусмотрены устройства из трех кранов для отбора эмульсии.

#### 4.3.11. Испытательный сепаратор

Скважинные флюиды из испытательного манифольда и испытательного коллектора поступают в испытательный сепаратор. Предусмотрены устройства ввода деэмульгатора и пеногасителя через специальные дозирующие клапаны на входе в испытательный коллектор.

Испытательный сепаратор V-0201 представляет собой горизонтальный трехфазный сепаратор, выдающий на выходе потоки газа, нефти и воды и расположенный на уровне нижней палубы (отм. +28 м).

Главное назначение испытательного сепаратора – получить данные о показателях работы индивидуальных эксплуатационных скважин. Испытательный сепаратор имеет и вторичное назначение – облегчить пуск эксплуатационных скважин после капитального ремонта, операций по обслуживанию скважины или после длительного простоя.

Обычно испытательный сепаратор работает при несколько более высоком давлении, чем сепаратор первой ступени, для того чтобы можно было преодолеть сопротивление линии вывода воды, клапана регулятора уровня и измерительных устройств. Газовый поток из испытательного сепаратора измеряется ультразвуковым расходомером, а потоки нефти и воды измеряются ультразвуковым и магнитным расходомером соответственно.

Нефть из испытательного сепаратора выдается в главный нагреватель нефти E-0202 через клапан регулятора уровня нефти, а вода направляется во входную линию сепаратора первой ступени через клапан регулятора уровня границы раздела фаз.

Испытательный сепаратор оснащен клапаном регулятора противодействия на линии вывода газа во входной охладитель E-0203 дожимного компрессора; назначение этого клапана – создать более высокое рабочее давление, чем в сепараторе первой ступени. Клапан регулятора давления также обеспечивает в испытательном сепараторе стабильные рабочие условия, которые важны для измерения.

На линии выхода газа из испытательного сепаратора также предусмотрен клапан, управляемый давлением, для сброса газа в коллектор u1092 факела НД; назначение этого клапана – реагировать на условия сбоя в последующем процессе без останова испытательного сепаратора.



Для автоматического и ручного сброса давления из испытательного сепаратора смонтированы устройства сброса. Автоматическое устройство сброса за 15 мин снижает давление в аппарате до 7 бар абс. – половины расчетного давления.

#### 4.3.12. Система отгрузки нефти, включая очистку трубопроводов СОД

Система отгрузки нефти, включая очистку трубопроводов СОД, состоит из:

- основных насосов нефти Р-8202А/В;
- охладителя нефти Е-8202;
- камеры запуска СОД нефтепровода V-3601.

Нефть из коалесцирующего электродегидратора V-0204 подается в трубное пространство охладителя сырой нефти Е-8202, где она охлаждается за счет теплообмена с хладагентом.

Охлажденная нефть подается на всасывание основных насосов нефти Р- 8202А/В, которые повышают ее давление до 8,8 МПа. Имеются устройства для впрыска во всасывающие патрубки ингибитора коррозии, защищающего углеродистую сталь отгрузочного трубопровода от коррозии.

Минимальный поток через основные насосы нефти Р-8202А/В обеспечивается имеющейся на каждом насосе управляемой расходом системой рециркуляции. При нормальной работе, нефть направляется на вход охладителя сырой нефти Е-8202. Кроме того, при малом расходе в период пуска предусмотрена возможность возврата потока в сепаратор первой ступени V-0202. На маршрутном клапане 82-V-078 перенаправления в сепаратор первой ступени V-0202 предусмотрен включаемый в логику процесса останова позиционный переключатель 082-XGL 003.

Нефть из основных насосов сырой нефти Р-8202А/В проходит через индикатор расхода/индикатор суммарного расхода 082-FI/FQI-003, измеряющий ее расход (не для системы коммерческого учета). После расходомера нефть через клапан регулятора расхода 082-FV-005 поступает в стояк выдачи и затем в нефтепровод на ОБТК.

Камера запуска СОД V-3601 позволяет вводить в идущий на берег 14дюймовый нефтепровод манжетные скребки, реверсивные скребки, интеллектуальные скребки системы оперативного наблюдения (ТСОН), обслуживающие скребки и грязесъемники. Для удаления воды из трубопровода в нем предусмотрен заглушенный штуцер.

Перед тройником с решеткой в отгрузочном трубопроводе предусмотрена точка для впрыска реагента, снижающего сопротивление потоку и тем самым перепад давления в трубопроводе.

### 4.4. Характеристика объекта

Пильтунский участок Пильтун-Астохского месторождения находится в разработке с декабря 2008 года (осуществляется бурение скважин). По состоянию на 01.01.2020 г. было пробурено и введено в эксплуатацию 16 добывающих, 8 водонагнетательных и 2 поглощающие скважины.

Система разработки Пильтунского участка предусматривает поддержание пластового давления законтурным и барьерным заводнением через систему нагнетательных скважин.

Размещение отходов, образующихся в результате бурения эксплуатационных скважин на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения, осуществляется в глубокие горизонты недр через поглощающие скважины ПБ-420 (БС-1-2-боковой ствол) и ПБ-407 в



соответствии с Лицензией на право пользование недрами с целью строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых для опытно-промышленного и последующего промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке ШОМ 14118 ЗЭ, выданной 18 июня 2007 года, сроком до 2021 года (Приложение 3).

Решение о промышленном размещении буровых отходов и других жидкостей утверждено ГКЗ Роснедра, Протокол № 3829 от 10.09.2014 на основании результатов государственной экспертизы материалов геолого-гидрогеологического обоснования промышленной эксплуатации полигона глубинного размещения отходов бурения и технологических стоков, образующихся при разработке Пильтунского участка Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения в Сахалинской области.

В 2012 г. к Лицензии ШОМ 14118 ЗЭ оформлен Горноотводный акт № 526, удостоверяющий уточненные границы горного отвода. Участок недр, используемый для размещения буровых отходов, находится в границах горного отвода. Площадь участка составляет 192,2 км<sup>2</sup>. Для него установлено ограничение в интервале глубин 2300 м по вертикали.

В плане горный отвод Пильтунского участка имеет конфигурацию усеченного четырехугольника (близкого по форме к треугольнику) со сторонами: северная – 1-2-3, восточная – 3-4, юго-восточная – 4-5, западная – 1-5 (Рис. 4.3-1). Географические координаты полигона размещения отходов бурения соответствуют площади Пильтунского лицензионного участка недр.

Географические координаты угловых точек, ограничивающие участок недр для захоронения отходов бурения, соответствуют площади Пильтунского лицензионного участка недр (Табл. 4.4-1, Рис. 4.4-1).

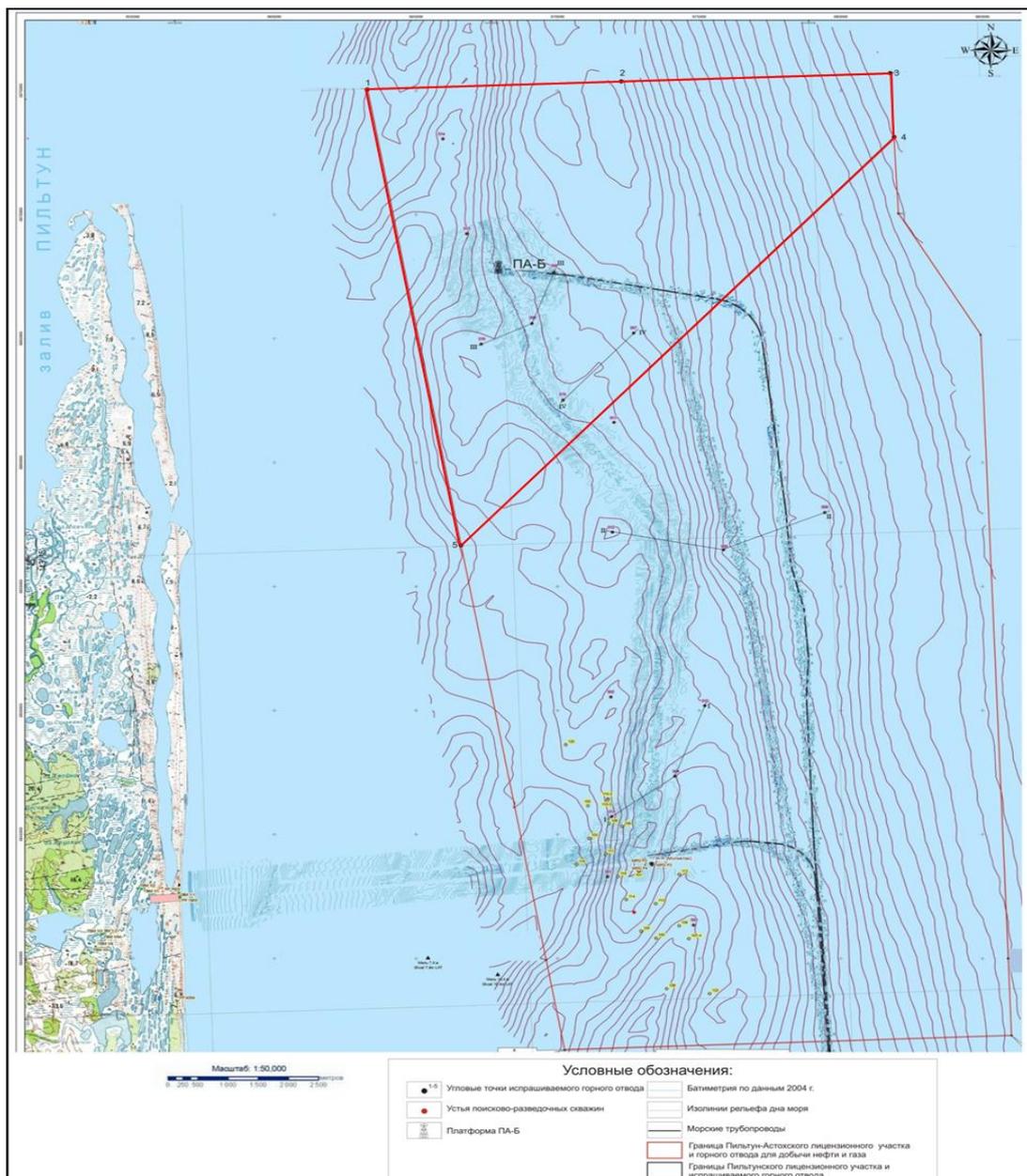


Рисунок 4.4-1. Схема лицензионного участка Пильтун-Астохского месторождения

Таблица 4.4-1. Географические координаты участка недр для захоронения отходов бурения на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения

№№ точек	Северная широта	Восточная долгота
1	53°00'00"	143°26'00"
2	53°00'00"	143°34'07"
3	53°00'00"	143°42'30"
4	52°58'36.30"	143°42'32.42"
5	52°50'00"	143°28'18"

Горный отвод Пильтунского участка имеет достаточно большие размеры в сравнении с размерами доменов (системы смоделированных трещин), образованных вдоль ствола скважин ПБ-420, ПБ-407.



Действующим проектным документом, в соответствии с которым осуществляется размещение буровых отходов и других жидкостей на платформе ПА-Б через поглощающие скважины ПБ-420 (БС-1-2-боковой ствол) и ПБ-407 является «Дополнение к Техническому проекту на строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в целях размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения. Уточнение технологических решений по результатам опытно-промышленных работ» (Положительное заключение государственной экологической экспертизы, Приказ РПН № 652 от 29.10.2013 г.).

Промышленное размещение отходов бурения осуществляется через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 в пласты горных пород нутовского горизонта верхнего миоцен-плиоцена в интервале глубин 950-1850 м (абс. отм.) с использованием метода гидроразрыва пласта. При этом в горных породах создается область размещения отходов (домен), представляющая собой серию трещин, расположенных радиально от ствола скважины.

Технология включает в себя отделение бурового раствора от выбуренной породы, сбор отходов бурения (бурового шлама, отработанных буровых растворов), их измельчение, разжижение и перемешивание в однородную пульпу, закачку приготовленной пульпы под давлением путем создания гидравлических трещин в предварительно выбранный пласт для ее безопасного размещения.

Горизонты, предназначенные для закачки, имеют необходимые изолирующие пласты с низкой проницаемостью и хорошими фильтрационно-емкостными свойствами, что обеспечивает полную локализацию отходов в пласте и исключает их выход на поверхность.

Объемы пульпы закачиваются определенными порциями с интервалами остановки, достаточными для полного закрытия трещины. Это исключает образование большой длины трещины, позволяет создать многочисленные короткие трещины различной ориентации в призабойной зоне пласта и разместить большой объем отходов бурения в локальной объемной области (домене).

С целью экологически безопасного ведения работ в ходе строительства и освоения скважин Компанией были разработаны и утверждены Технический проект и Технологическая схема с этапом опытных работ на платформе ПА-Б Пильтунского участка Пильтун-Астохского месторождения, в соответствии с которыми опытно-промышленное размещение отходов бурения и других жидкостей производилось через специальную поглощающую скважину ПБ-420 в трещинах гидроразрыва, созданных в глинистых алевролитах и песчаниках нутовского горизонта верхнего миоцен-плиоцена в интервале глубин 950-1850 м (абс. отм.).

Начиная с августа 2012 г., размещение отходов бурения и других жидкостей в поглощающую скважину ПБ-420 осуществлялось в режиме промышленной эксплуатации в соответствии с решением Государственной комиссии от 17 августа 2012 г.

Также была проведена переоценка потребностей размещения отходов бурения и технологических стоков на период до 2041 г. С учетом уточненных данных по ожидаемым объемам отходов бурения и временной (до 2016 г.) необходимости в закачке попутной воды, потребность платформы ПА-Б в объемах к размещению оценена в 1606 тыс. м<sup>3</sup>. Данный объем превышал технические возможности скважины ПБ-420. Для увеличения технической емкости поглощающих скважин и обеспечения устойчивого функционирования платформы, было принято решение о бурении дополнительной поглощающей скважины ПБ-407.

В процессе бурения скважин ПБ-420 и ПБ-407 был выполнен обширный комплекс геофизических и геологических исследований, как в открытом стволе скважины, для оценки фильтрационно-емкостных свойств горных пород, так и в обсаженном эксплуатационными колоннами стволе скважины (комплекс методов оценки технического состояния скважины).



После бурения, заканчивания, проведения испытаний на приемистость, было начато опытно-промышленное размещение отходов бурения и других жидкостей в пластах горных пород верхненутовского горизонта Пильтунского участка. Контроль технологического процесса подземного размещения отходов бурения ведется в соответствии с «Планом мониторинга закачки отходов бурения на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения», утвержденным Федеральным агентством по недропользованию (Роснедра).

Подземные сооружения зарегистрированы в ГРОПО под номером 65-00041-3-00592-250914 и введены в эксплуатацию 26 сентября 2008 г. Характеристика ОРО (Приложение 3), составленная по результатам проведения инвентаризации объектов размещения отходов в соответствии с Правилами инвентаризации объектов размещения отходов, утвержденными приказом Минприроды России от 25.02.2010 N 49 (в составе данного отчета), направлена письмом № 2019-OUT-Y-02-00001 от 09.01.2019 в Управление Федеральной Службы по надзору в сфере природопользования по Сахалинской области.

Размещение отходов бурения производится в соответствии с Лицензией на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности (65)-4762-Р от 21.11.2017 г. (Приложение 7).

## 4.5. Технология размещения отходов бурения и других жидкостей

### 4.5.1. Насосное и иное оборудование для закачки отходов бурения и других жидкостей

Используемое оборудование предназначено для доведения шлама до требуемого размера частиц и приготовления пульпы в соответствии с приведенными ниже спецификациями (Рисунок 4.5-1).

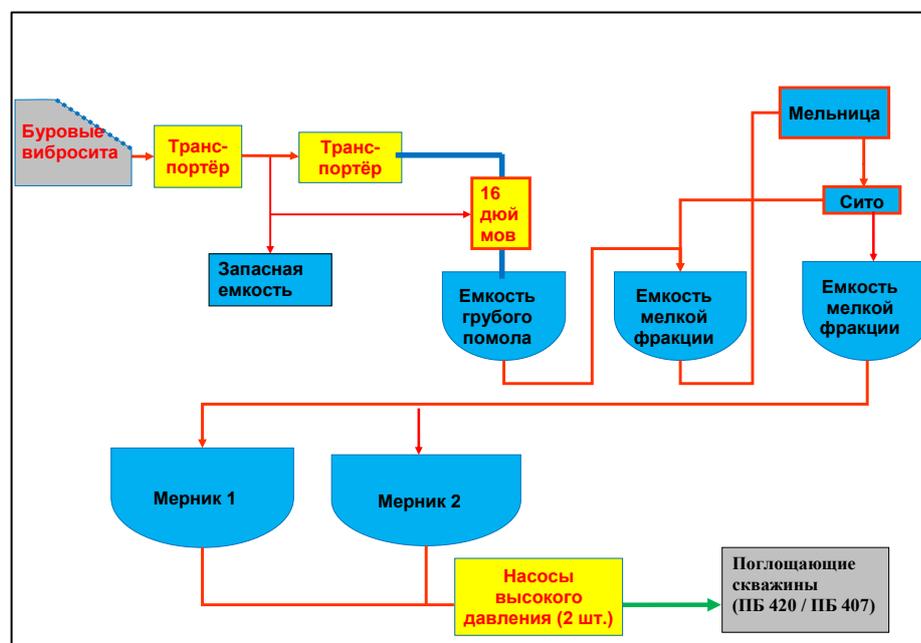


Рисунок 4.5-1. Схема размещения и взаимодействия основных узлов оборудования для закачки



#### 4.5.2. Процесс подготовки и закачки отходов

Поверхностный комплекс системы подготовки и удаления отходов бурения обеспечивает сбор и подготовку к закачке шламов выбуренных пород и других технологических жидкостей, контроль их свойств, нагнетание подготовленных пульпообразных отходов в скважину, контроль и регулирование режимов нагнетания. Технические характеристики оборудования соответствуют объёмам и режимам образования и удаления отходов.

В соответствии с техническим проектом, подготовленные к закачке пульпообразные отходы бурения должны обладать следующими свойствами:

- плотность до 1,13 – 1,3 г/см<sup>3</sup>;
- вязкость 60 - 100 сек/л по воронке Марша (90 сек/л для пульпообразных отходов, 100 сек/л для буферных жидкостей);
- время сохранения гомогенности пульпы (до начала образования осадка крупных частиц) не менее 6 часов;
- содержание твёрдой фазы 10 – 40 % в зависимости от ее состава и при условии выполнения требований по плотности и сохранения стабильности (исторически содержание твердой фазы было в пределах до 20%, при этом достигалась максимальная плотность 1,3 г/см<sup>3</sup>);
- размер твёрдых частиц шламов выбуренных пород должны быть не более 50 меш (500 микрон). Фактический размер твёрдых частиц не более 40 меш (380 микрон), что отражено в «Руководстве по эксплуатации: подготовка шламовой пульпы и операции по закачке буровых отходов».

Для выполнения требования по крупности частиц предусмотрено дополнительное измельчение крупных разностей выбуренных пород и отделение крупных частиц на виброситах. Для стабилизации пульпы путём установления оптимальной вязкости в качестве загустителя применяется химический реагент MEX-VIS L. При нагнетании морской воды в неё вводится антиокислитель и биоцид. Следует отметить, что подрядная организация «АКРОС» после начала работ, в феврале 2019г., на данном проекте выступила с инициативой замещения импортируемых материалов на российские аналоги. Российский модификатор реологии MEX-VIS L прошел лабораторные испытания, показав более высокую эффективность, и на сегодняшний день успешно применяется на месторождениях Компании с середины 2020г. В настоящий момент ведется опытно-промышленное испытание модификатора реологии российского производства, пришедшего на замену продуктов Flowzan и BARAZAN L, ранее импортируемыми другими поставщиками услуг. По предварительной оценке, российский аналог модификатора реологии не только является менее затратным по себестоимости, но и показывает более высокую эффективность, что снижает объем его потребления для поддержания требуемых реологических параметров.

Система подготовки и нагнетания отходов бурения через поглощающие скважины ПБ-407 и ПБ-420 обеспечивает сбор шлама (или порций шлама) выбуренных пород в период проходки ствола скважины под очередную колонну, придание им необходимых реологических свойств, транспортировку отходов бурения к насосам высокого давления и нагнетание в одну из скважин. После закачки очередной объединенной порции пульпы поглощающая скважина должна быть закрыта на период времени смыкания трещины (48 – 72 часа). В течение этого периода бурение скважины не проводится, осуществляется спуск и крепление очередной колонны.

Предварительная подготовка шлама осуществляется в системе циркуляции бурового раствора. Буровой шлам, отделяемый от бурового раствора на виброситах, поступает с



последнего скребкового конвейера под действием силы тяжести в емкость для крупных фракций породы. В этой емкости частицы шлама смешиваются с морской водой или нефтесодержащими стоками до консистенции, необходимой для образования пульпообразного состава. Этот состав затем подается для дальнейшей обработки в емкость для мелких фракций породы. Жидкость из буровых отходов является основной жидкостью, используемой для приготовления пульпообразного состава, но, с другой стороны, вместо нее может использоваться и морская вода в зависимости от количества имеющегося объема загрязненной нефтесодержащими стоками воды. Основная задача при этом состоит в том, чтобы поддерживать уровень жидкости в емкости для стоков буровых жидкостей на максимально низком уровне.

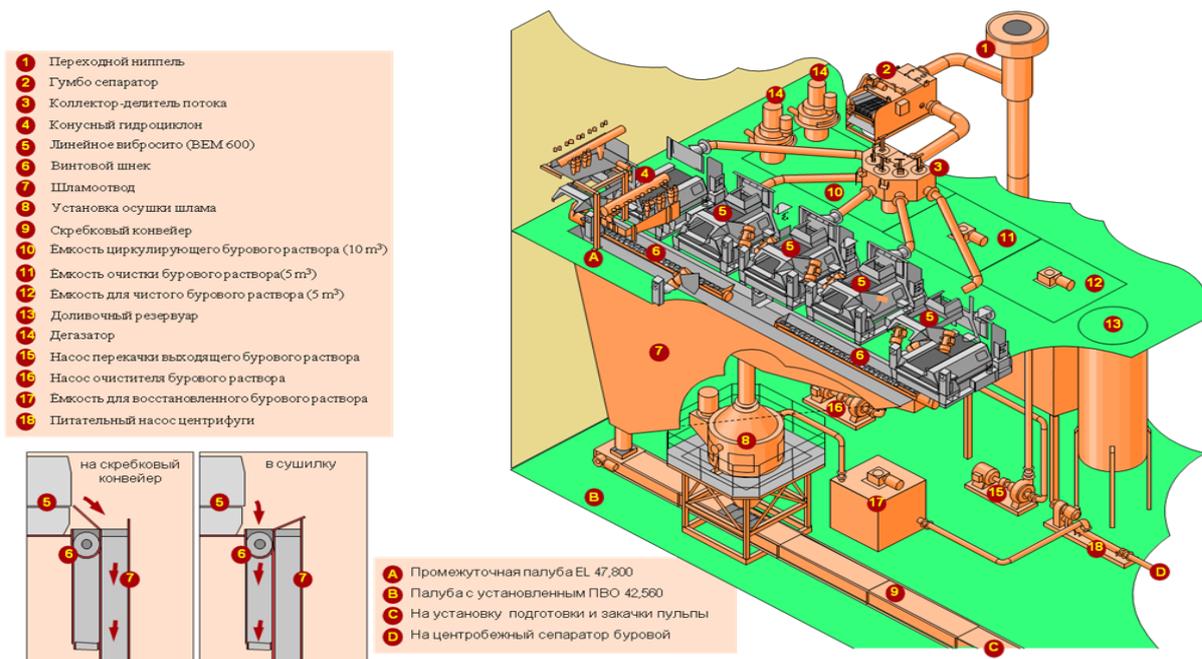


Рисунок 4.5-2 Схема процесса сепарации и транспортировки шлама

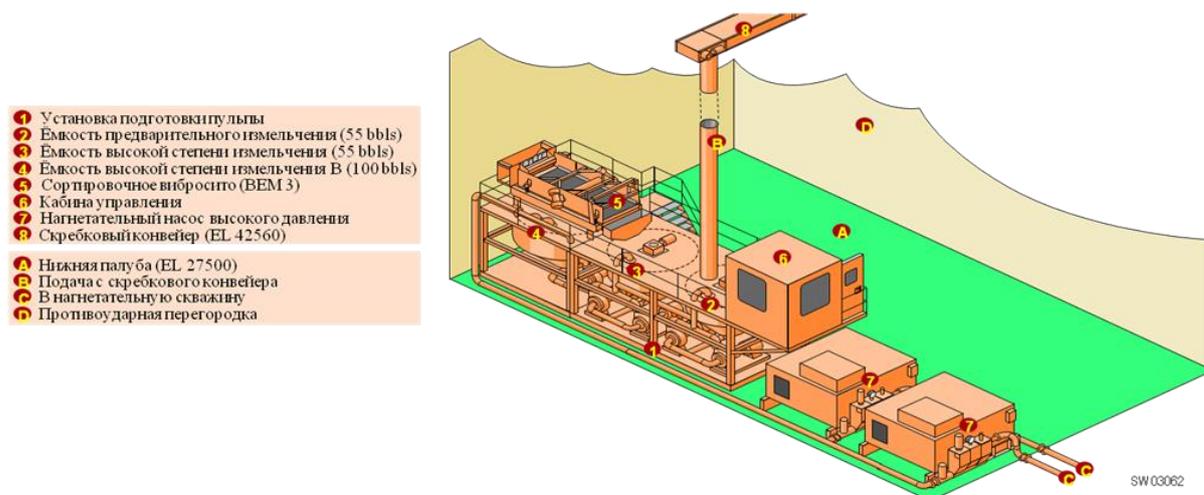


Рисунок 4.5-3. Установка подготовки и закачки шлама

После того, как буровые шламы перемалываются до такой степени, что из них образуется пульпообразный раствор, он подается в дозирующую емкость для мелких фракций через сортировочный грохот, на котором отделяются частицы фракций максимального размера.



Сортировочный грохот используется для разделения мелких и крупных фракций твердых частиц, и крупные частицы направляются обратно в емкость для мелких фракций (напрямую или через дробильную установку) для дальнейшей обработки. Мелкие фракции шламов поступают под действием силы тяжести в дозировочную емкость мелких фракций и затем – в сборный резервуар системы закачки буровых шламов.

Поступивший в сборный резервуар пульпообразный раствор непрерывно пропускается через циркуляционную систему, чтобы поддерживать частицы в суспензии во взвешенном состоянии. Раствор затем поступает на закачку в утилизационную скважину с использованием нагнетательных насосов высокого давления.

#### 4.6. Результаты прогнозных расчетов развития трещин гидроразрыва и техническая емкость доменов

В таблицах 4.6-1 и 4.6-2 приведена характеристика зон размещения отходов бурения и других жидкостей для скважин ПБ-407 и ПБ-420. Границы зон в обеих скважинах были пересмотрены с учетом существующих интервалов перфорации, для отображения накладывания верхней зоны 4 на зону 3 в скважине ПБ-420 и для объединения одинакового набора пластов для Зон 1, 2 и 3.

В контексте данного отчета зона – это выделенная группа пластов, в пределах которых произведены расчеты по определению геометрических параметров доменов и их емкостей. Домен же рассматривается как компактная система трещин гидроразрыва вокруг интервала нагнетания, являющаяся областью для размещения отходов бурения и других жидкостей.

Таблица 4.6-1. Характеристика зон размещения отходов бурения (пласты нутовского горизонта сверху вниз) для скважины ПБ-420

Зона	Пласты	Границы пластов	Распространение домена по горизонтали, м
4 резерв.	Глинисто-алевролитовые песчаники и песчаники I-IV, V-VI и VII-VIII пластов	Сверху - песчаники O Снизу - глины VII-VIII	220
3	Глинисто-алевролитовые песчаники и песчаники VII-VIII, IX и X пластов	Сверху – глины V-VI Снизу - песчаники XI	240
2	Глинисто-алевролитовые песчаники и песчаники XI и XII пластов	Сверху - глины X Снизу - песчаники XIII-XIV	270
1	Глинисто-алевролитовые песчаники и песчаники XIII-XIV и XVI-XVII пластов	Сверху - глины XII Снизу - песчаники XVIII	300

Таблица 4.6-2. Характеристика зон размещения отходов бурения (пласты нутовского горизонта сверху вниз) для скважины ПБ-407

Зона	Пласты	Границы пластов	Распространение домена по горизонтали, м
4 резерв.	Глинисто-алевролитовые песчаники и песчаники I-IV и V-VI пластов	Сверху - песчаники O Снизу - глины V-VI	140
3	Глинисто-алевролитовые песчаники и песчаники VII-VIII, IX и X пластов	Сверху – глины V-VI Снизу - песчаники XI	210



	Х пластов		
2	Глинисто-алевролитовые песчаники и песчаники XI и XII пластов	Сверху - глины X Снизу - песчаники XIII-XIV	190
1	Глинисто-алевролитовые песчаники и песчаники XIII-XIV и XVI-XVII пластов	Сверху - глины XII Снизу - песчаники XVIII	220

С учетом длины трещин (Таблица 4.6-1 и 4.6-2) домены не выходят за пределы горного отвода, не пересекают дизъюнктивных нарушений, газовых или нефтяных контактов.

Размещение планируемых объемов не противоречит критериям безопасной и технически оправданной утилизации отходов бурения и других жидкостей в глубокие горизонты недр.

В техническом проекте 2005г, на основании данных моделирования компании «Gidatec Ltd», были оценены суммарные ёмкости доменов размещения отходов бурения. Проектные ёмкости доменов были рассчитаны с учетом размещения шламовой пульпы с плотностью 1,3 г/см<sup>3</sup>, содержащей до 33% расчётного объёма твёрдой фазы. Суммарные ёмкости, в зависимости от роста устьевого давления нагнетания, были оценены в диапазоне 488 – 975 тыс.м<sup>3</sup> для ПБ-420 БС1, что не было достаточным для удаления всех проектных отходов бурения Пильтунского участка, оцененных в 1300,6 тыс. м<sup>3</sup> на тот момент.

С целью обеспечения возможности размещения уточненных плановых объемов, в 2013г. была пробурена, затем, в феврале 2014г., введена в эксплуатацию скважина ПБ-407.

В 2013 году, компанией SID (преемником компаний Gidatec/Fosteriana) по заказу Компании было проведено дополнительное моделирование размещения отходов бурения и других жидкостей для скважины ПБ-407, а также уточнение модели и емкостей доменов для скважины ПБ-420 БС1, которая была в эксплуатации на момент проведения моделирования. Принимая во внимание, что в конце 2013 года БС1 был ликвидирован по техническим причинам и затем был пробурен БС2 на близком расстоянии от БС1 (его траектория практически повторяет траекторию БС1 с разницей примерно 100-120 метров по горизонтали), то результаты моделирования в БС1 были равноценно применены к БС2.

Таблица 4.6-3. Суммарные проектные ёмкости доменов размещения, рассчитанные SID в 2013г. и ВНИПИ протехнологии в 2005г.

Домен	Ёмкость доменов в ПБ-407, тыс.м <sup>3</sup>	Ёмкость доменов в ПБ-420, тыс.м <sup>3</sup>	
	SID 2013	SID 2013	ВНИПИ протехнологии 2005
4 резерв.	207,0	220,0	230,2
3	197,0	159,0 (252,5) <sup>(1)</sup>	240,4
2	180,0	150,0	247,4
1	165,0	154,8	257,2
Итого: 1-4	749,0	683,8	975,2

<sup>(1)</sup>Оценка емкостей доменов в работе (SID 2013) не включает потенциал размещения в интервале 1250 – 1350 абс. отметок (пласты VIII...X). Приблизительная оценка емкости доменов в этих интервалах, проведенная авторами данного отчета на основе экстраполяции результатов закачек и вызванного этим роста давлений,



с учетом эффективной мощности, составляет: для интервала VIII-IX 145,3 тыс.м<sup>3</sup>, для интервала X – 107,2 тыс.м<sup>3</sup>, что добавляет 252,5 тыс.м<sup>3</sup> к емкости доменов по (SID 2013), и приближает оценки от SID (936,3 тыс.м<sup>3</sup>) к оценкам от ВНИПИ протехнологии (975 тыс.м<sup>3</sup>).

Оценки, сделанные для скважины ПБ-407, достаточно консервативны, что было вызвано меньшей, по сравнению с ПБ-420, изученностью данной скважины.

Общая суммарная емкость доменов двух существующих поглощающих скважин была оценена в пределах от 1 685,3 до 1 724,2 тыс. м<sup>3</sup>.

По результатам шестилетнего периода закачки отходов бурения и других жидкостей в обе скважины: ПБ-407 и ПБ-420, компанией АКРОС в 2019 году было выполнено моделирование на основе исторических данных для уточнения суммарных и остаточных объемов существующих доменов ( №1 в ПБ-407 и №2 в ПБ-420).

Таблица 4.6-4. Суммарные проектные ёмкости доменов размещения с учетом уточненных объемов в существующих доменах от АКРОС в октябре 2019 года

Домен	Ёмкость доменов в ПБ- 407, тыс.м <sup>3</sup>		Ёмкость доменов в ПБ-420, тыс.м <sup>3</sup>	
	SID 2013	Акрос 2019	SID 2013	Акрос 2019
4 резерв.	207,0	207,0	220,0	220,0
3	197,0	197,0	159,0 (252,5) <sup>(1)</sup>	159,0 (252,5) <sup>(1)</sup>
2	180,0	180	150,0	<b>244,0</b> <sup>(2)</sup>
1	165,0	<b>173,0</b> <sup>(2)</sup>	154,8	154,8
Итого: 1-4	749,0	757,0	683,8	777,8

<sup>1</sup> - оценка емкостей доменов в работе (SID 2013 [60]) не включает потенциал размещения в интервале 1250 – 1350 абс. отметок (пласты VIII...X),

<sup>2</sup> – уточнение существующих суммарных объемов доменов компанией АКРОС в октябре 2019 г.

Таким образом, суммарная емкость доменов составляет **1787,3 тыс.м<sup>3</sup>** и в дальнейшем будет обозначаться как **техническая ёмкость доменов** двух поглощающих скважин, ПБ- 407 и ПБ-420.

Через скважину ПБ-420 БС1 с июля 2009 года по апрель 2013 года отходы бурения размещались в основной интервал (между Зоной 1 и Зоной 2, пласты XIII-XIV), в резервный интервал (зона 4, пласты VII-VIII) с сентября 2008 г. по ноябрь 2013, в течение относительно короткого промежутка времени, с октября 2013 года по январь 2014 года, закачка проводилась в интервал пласта XII, относящегося к Зоне 2.

После ввода скважин ПБ-407 и ПБ-420 БС2, начиная с 1 квартала 2014г. и по настоящее время, закачка производится в пласты XIII-XIV, XVI-XVII (Зона 1) и XI (Зона 2) соответственно.

За период эксплуатации скважин ПБ-420 БС1, ПБ-420 БС2 и ПБ-407 с сентября 2008г. до 01.01.2021 г. накопленная закачка составляет 484 917,2 м<sup>3</sup>:

Таблица 4.6-5. Накопленные объемы закачки в поглощающие скважины ПБ-407 и ПБ-420 по состоянию на 01.01.2021 г.

Домен	Накопленные объемы закачки, м <sup>3</sup>		
	ПБ 407	ПБ 420 БС1	ПБ 420 БС2
4 резерв.	0	71 659,7	0
3	0	0	0
2	0	12 785,4 <sup>(1)</sup>	142 384,3



1	103 287,8	154 800 <sup>(2)</sup>	- <sup>(3)</sup>
Всего	103 287,8	239 245,1	142 384,3
Итого		484 917,2	

<sup>1</sup> - закачка в домен 2 (пласт XII) остановлена по технологическим причинам (состояние скважины),

<sup>2</sup> - суммарно для двух интервалов перфорации в домене 1 (интервал в Зоне 1, пласты XVI-XVII, и интервал между Зоной 1 и Зоной 2, пласты XIII-XIV – 138 557,2,1 м<sup>3</sup> и 16 242,8 м<sup>3</sup> соответственно),

<sup>3</sup> - БС2 в скважине ПБ-420 пробурен на глубину 2372 м до пласта XI и в данном случае не закончен на Зону 1 (пласты XIII-XIV и XVI-XVII).

Соответственно, по состоянию на 01.01.2021 г. остаточный суммарный объем доменов в двух скважинах (ПБ-407 и ПБ-420) составляет **1 302,4 тыс.м3**.

#### 4.7. Оценка влияния закачки попутной воды

Согласно результатам анализа и расчетам ключевых параметров трещинного домена наибольшее влияние на рост напряжения в объекте оказала закачка попутной воды, эмульсий и суспензий. Снижение фильтрационных свойств пород ввиду содержания углеводородной фазы в закачиваемой жидкости, а также взвеси твердых частиц в незагущенном растворе, привело к созданию зоны низких проницаемостей вокруг скважины и трещинного домена. Закачка жидких отходов в таких условиях приводит к быстрому росту порового давления в зоне поврежденного пласта, и, как следствие, быстрому росту напряжений и общего давления закачки. Увеличение интенсивности закачки жидкостей в 2015 г. и более поздние периоды приводило к ускорению роста порового давления. Линия тренда роста давления закрытия совпадает с линией роста порового давления, что подтверждает выводы о влиянии закачки попутной воды и других жидкостей, содержащих углеводороды, на давление закачки.

Наиболее критическое влияние оказала попутная вода в конце 2018г. - первой половине 2019г. В результате ряда анализов было принято решение полностью приостановить размещение попутной воды через скважину ПБ-407.

Исторически закачка попутной воды в период 2014-2016гг. производилась через скважину ПБ-407 и была связана с недостаточной мощностью системы ППД. После ее реконструкции размещение попутной воды была сведена к нулю за исключением экстренных случаев во время аварийного отключения системы ППД от менее часа до несколько часов, когда возникала технологическая необходимость сбрасывать попутную воду в систему сбора, подготовки и размещения отходов.

#### 4.8. Уточнение объёмов буровых отходов, подлежащих размещению

В соответствии с проектными траекториями скважин произведено уточнение общего объема отходов, подлежащих закачке в специальные поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 до конца 2041 года, которые приведены в таблице 7.8. Объем подлежащих размещению отходов бурения и сопутствующих жидкостей, рассчитанный на основе плановых траекторий скважин и фактического среднего выхода подлежащих размещению объемов на метр проходки, включая 20% запаса для размещения непредвиденных объемов отходов бурения и других жидкостей, составляет **292,5 тыс.м3**.



Таблица 4.8-1. Расчетный объем отходов бурения на планируемые скважины

№	Скважины	Назначение и тип скважин	Длина проходки, м	Удельный объем образования буровых отходов на погонный метр проходки, м <sup>3</sup> /м	Объем образования буровых отходов для закачки, тыс. м <sup>3</sup>	Объем образования буровых отходов для закачки, включая 20% запас, тыс. м <sup>3</sup>
<b>Морская стационарная платформа ПА-Б</b>						
1	ПБ-353	добывающая нефтяная	8399	1,73	14,5	17,4
2	ПБ-316	добывающая нефтяная	3474	1,73	6,0	7,2
3	ХХ13-Блок 2 Юг	добывающая нефтяная	9656	1,73	16,7	20,0
4	ПБ-321	добывающая нефтяная	2955	1,73	5,1	6,1
5	Х1Х-СВ	добывающая нефтяная	7710	1,73	13,3	16,0
6	ПБ-319	добывающая нефтяная	4487	1,73	7,8	9,3
7	ПБ-412	водонагнетательная	2955	1,73	5,1	6,1
8	ПБ-315	добывающая нефтяная	7323	1,73	12,7	15,2
9	Х1Х-Блок 2	добывающая нефтяная	7946	1,73	13,7	16,5
10	Х1Х-Ю3	добывающая нефтяная	5602	1,73	9,7	11,6
11	ПБ-304 БС	добывающая нефтяная	3230	1,73	5,6	6,7
12	ПБ-314	добывающая нефтяная	6855	1,73	11,9	14,2
13	ПБ-357	добывающая нефтяная	7231	1,73	12,5	15,0
14	ПБ-305 БС	добывающая нефтяная	3144	1,73	5,4	6,5
15	ПБ-301 БС	добывающая нефтяная	5739	1,73	9,9	11,9
16	СГаз_Блок-1_#1	добывающая газовая	6877	1,73	11,9	14,3
17	ДГаз_Блок-2_#3	добывающая газовая	5750	1,73	9,9	11,9
18	СГаз_Блок-2_#2	добывающая газовая	6588	1,73	11,4	13,7
19	ДГаз_Блок-1_#10	добывающая газовая	4159	1,73	7,2	8,6



20	СГаз_Блок-2_#8	добывающая газовая	5850	1,73	10,1	12,1
21	СГаз_Блок-2_#9	добывающая газовая	5750	1,73	9,9	11,9
22	СГаз_Блок-1_#4	добывающая газовая	4099	1,73	7,1	8,5
23	СГаз_Блок-1_#5	добывающая газовая	2680	1,73	4,6	5,6
24	СГаз_Блок-1_#6	добывающая газовая	5943	1,73	10,3	12,3
25	СГаз_Блок-1_#7	добывающая газовая	2561	1,73	4,4	5,3
26	ПБ_306БС1_XX_КР	добывающая нефтяная	3927	1,73	6,8	8,2
	<b>ИТОГО</b>				<b>243,7</b>	<b>292,5</b>

С учетом дополнительных отходов: жидкости после промывок сосудов на регулярной основе и во время плановой остановки платформы один раз в год для выполнения регламентных работ в объеме 149,4 тыс.м3, дренажные воды и жидкость освоения в объеме 373,8 тыс.м3, потребность в разрешенных к размещению объемах составляет **815,7 тыс.м3** на период до конца 2041 г.

С учетом расчетной емкости доменов в 1787,3 тыс. м3, представляется технически обоснованной заявка на утверждение в размере 1300,6 тыс. м3 (с учетом уже закачанного объема – 484,9 тыс. м3) разрешенных к размещению в глубокие горизонты Пильтунского участка объемов отходов бурения и других жидкостей.

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

##### **4.9.1. Описание альтернативных вариантов**

При эксплуатации морских платформ существуют следующие варианты размещения буровых отходов и других жидкостей:

- очистка и сброс в море;
- вывоз на берег и передача лицензированным организациям;
- захоронение в пластах горных пород.

Очистка и сброс буровых отходов в морскую среду являются неприемлемыми с точки зрения требований российского законодательства, согласно которому возможно только захоронение вынуженного грунта (или шлама на водной основе), без каких-либо химических добавок.

Вывоз буровых отходов и других жидкостей с платформы ПА-Б на берег и размещение их на лицензированных полигонах имеют следующие существенные ограничения:

- отсутствие на о. Сахалин специализированных полигонов для захоронения опасных отходов;



- отсутствие производственных мощностей, технологий для эффективной переработки и дальнейшего использования;
- изъятие земельных ресурсов под организацию специализированных полигонов для захоронения буровых отходов и других жидкостей.

Технология представляет собой процесс закачки буровых отходов и других жидкостей под давлением, превышающим давление гидроразрыва пласта, в предварительно выбранный пласт, определенный в ходе соответствующих геологических и инженерно-геофизических исследований.

Технология размещения (захоронения) буровых отходов в глубоких горизонтах недр является наилучшей доступной технологией, внесена в информационно-технический справочник по НДТ ИТС17-2016 «Размещение отходов производства и потребления»

Преимущества технологии размещения буровых отходов в глубоких горизонтах недр:

**Экологические:**

- нулевой сброс в морскую среду при размещении отходов в изолированных подземных пластах;
- полный контроль за процессом захоронения: регистрация, контроль и анализ всех параметров;
- лучшее экологическое решение. Одна из наиболее инновационных и экологически чистых мировых практик по захоронению отходов бурения при добыче нефти и газа, позволяющая исключить риск негативного воздействия на окружающую среду;
- снижение взрыво- и пожароопасности объектов размещения отходов (ОРО).

**Экономические:**

- отсутствует необходимость строительства специализированных полигонов/амбаров для размещения отходов на поверхности земли;
- минимальные требования к логистике: все отходы доставляются в одну установку на платформе (отсутствует необходимость транспортировки отходов на значительное расстояние от места их образования);
- возможно размещение значительного объема отходов;
- отсутствие обязательств в будущем (штрафы, переработка отходов, рекультивация);
- длительный срок эксплуатации, уменьшает срок окупаемости технологии вследствие снижения амортизационных затрат на ее внедрение.

**Ресурсо- и энергосберегающие:**

- отсутствует необходимость изъятия земельных ресурсов для строительства специализированных полигонов/амбаров для размещения отходов;
- использование естественных противодиффузионных экранов – над и под поглощающим пластом.



Таким образом, компания «Сахалин Энерджи» сделала выбор в пользу размещения отходов бурения и других жидкостей в глубоких горизонтах недр, как наиболее экологически и экономически эффективный.

«Нулевой вариант» означает полный отказ от использования минеральных ресурсов в намеченных целях, что приведет к неисполнению обязательств по разработке Пильтун-Астохского месторождения в соответствии с утвержденной технологической схемой и СРП по проекту «Сахалин-2».

#### **4.9.2. Выбор оптимального варианта реализации проекта по экологическим, технологическим и экологическим аспектам**

Несмотря на то, что эксплуатация платформы ПА-Б влечет за собой определенную техногенную нагрузку на компоненты окружающей среды по сравнению с «нулевым вариантом», оценка потенциальных воздействий на окружающую среду показывает, что все они являются допустимыми с точки зрения природоохранного законодательства и существуют возможности реализации мероприятий по охране окружающей для предотвращения или снижения остаточных воздействий. Таким образом, отсутствуют какие-либо значимые факторы, требующие выбора «нулевого варианта» — отказа от реализации проектируемой деятельности.

Размещение (захоронение) отходов бурения не оказывает негативного воздействия на окружающую природную среду, что подтверждено результатами мониторинга ОРО и письмами Росприроднадзора о подтверждении исключения негативного воздействия на окружающую среду, при размещении отходов бурения.

## 5. ОПИСАНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, КОТОРАЯ МОЖЕТ БЫТЬ ЗАТРОНУТА (НАМЕЧАЕМОЙ) ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РЕЗУЛЬТАТЕ ЕЕ РЕАЛИЗАЦИИ

Размещение отходов, образующихся в результате бурения эксплуатационных скважин, осуществляется в рамках горного отвода в глубокие горизонты недр через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения, расположенного в Охотском море у северо-восточного побережья острова Сахалин.

Оценка современного состояния окружающей среды выполнена для территории объекта размещения отходов и зоны его потенциального воздействия на окружающую среду на территории Пильтунского участка Пильтун-Астохского месторождения.

При подготовке данного раздела использовались материалы экологического мониторинга:

- Отчет «Экологический морской локальный мониторинг зоны потенциального воздействия платформы ПА-Б в 2016 году». ФГБУ ДВНИГМИ. Владивосток. 2017.
- Отчет о результатах экологического морского локального мониторинга зоны потенциального воздействия платформы ПА-Б в 2017 году. ФГБУ ДВНИГМИ. Владивосток. 2018.
- Отчет по результатам морского экологического мониторинга зоны потенциального воздействия платформы ПА-Б в 2018 году. Книга 1. Результаты исследований. Автономная некоммерческая организация «Сахалинское гидрометеорологическое агентство». Южно-Сахалинск, 2019.
- Отчет по результатам морского экологического мониторинга зоны потенциального воздействия платформы ПА-Б в 2019 году. Книга 1. результаты исследований. Автономная некоммерческая организация «Сахалинское гидрометеорологическое агентство». Южно-Сахалинск, 2020.
- Отчет по результатам морского экологического мониторинга зоны потенциального воздействия платформы ПА-Б в 2020 году. Книга 1. Результаты мониторинга. Автономная некоммерческая организация «Сахалинское гидрометеорологическое агентство». Южно-Сахалинск, 2021.
- Программа производственного экологического мониторинга платформы ПА-Б в 2018 – 2020 гг., утв. Начальником управления охраны окружающей среды «Сахалин Энерджи» 27.06.2018.
- Программа производственного экологического мониторинга потенциального воздействия платформы ПА-Б в 2021 – 2023 гг., утв. Начальником управления охраны окружающей среды «Сахалин Энерджи» 09.07.2021.
- Программа производственного экологического контроля при эксплуатации платформы ПА-Б, утв. Начальником департамента по производству (морские объекты) «Сахалин Энерджи» 14.06.2018.
- Отчет о результатах мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории объекта размещения отходов бурения на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения и в пределах его воздействия на окружающую среду. ФГБУ ДВНИГМИ. Владивосток., 2016г.



- Отчет о результатах мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории объекта размещения отходов бурения на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения и в пределах его воздействия на окружающую среду. ФГБУ ДВНИГМИ. Владивосток., 2017г.
- Отчет о результатах мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории объекта размещения отходов бурения на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения и в пределах его воздействия на окружающую среду. Автономная некоммерческая организация «Сахалинское гидрометеорологическое агентство», Южно-Сахалинск, 2018г.
- Отчет о результатах мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории объекта размещения отходов бурения на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения и в пределах его воздействия на окружающую среду. Автономная некоммерческая организация «Сахалинское гидрометеорологическое агентство», Южно-Сахалинск, 2019г.
- Информационный отчет за 2016 год «О размещении буровых отходов и других жидкостей в пластах горных пород проекта «Сахалин-II». Южно-Сахалинск, 2016г.
- Информационный отчет за 2017 год «О размещении буровых отходов и других жидкостей в пластах горных пород проекта «Сахалин-II». Южно-Сахалинск, 2017г.
- Информационный отчет за 2018 год «О размещении буровых отходов и других жидкостей в пластах горных пород проекта «Сахалин-II». Южно-Сахалинск, 2018г.
- Информационный отчет за 2019 год «О размещении буровых отходов и других жидкостей в пластах горных пород проекта «Сахалин-II». Южно-Сахалинск, 2019г.

### 5.1. Краткая характеристика климатических и метеорологических условий

Расположение острова Сахалин в умеренных широтах северного полушария, на границе между Азиатским континентом и Тихим океаном, особенности атмосферной циркуляции, невысокий приток солнечной радиации, рельеф, являются основными факторами, формирующими климат Сахалина. Характерная сезонная смена центров действия атмосферы создает «муссонный цикл».

В период зимнего муссона холодные ветры, дующие с континента на побережье, в значительной степени снижают обогревающее действие Тихого океана. Зима холодная с преобладанием ясной погоды. В этот период года остров попадает в зону интенсивной циклонической деятельности, поэтому зимой отмечается значительное количество осадков (26-30% от годовой суммы).

Влияние Тихого океана на климат проявляется, главным образом, в теплое время года, когда над Дальним Востоком формируется летний муссон, который характеризуется наличием двух стадий развития. Развитие первой стадии происходит с апреля по июль и обуславливается, в основном, термическими контрастами. Взаимодействие в этот период дальневосточной депрессии с охотским антициклоном способствует выносу воздушных масс с Охотского моря, с чем связаны периоды прохладной и сырой погоды [Руководство по краткосрочным прогнозам погоды, 1988; Руководство по месячным прогнозам погоды, 1972].

Вторая стадия летнего муссона начинает проявляться в период достаточно хорошего прогрева северного полушария (июль-сентябрь), когда термический контраст между континентом и океаном сглажен. Над дальневосточными районами устанавливается теплая погода. Однако отмечаются ухудшения погоды, связанные с выходом в район Сахалина



тропических циклонов. Начиная с сентября, происходит перестройка процессов на зимний режим. Усиливаются межширотные контрасты температуры и давления, увеличивается интенсивность циклонической деятельности [Руководство по месячным прогнозам погоды, 1972].

По существующему микроклиматическому районированию территория северной части о. Сахалин, принадлежит Северо-Сахалинской климатической области. Для нее характерна холодная, ветреная, зима и пасмурное, холодное, с частыми туманами лето. Недостаток тепла и высокая относительная влажность ограничивают испарение, и даже небольшое количество осадков вызывает заболачивание почв. Продолжительные холода при небольшом и неравномерно залегающем снежном покрове обуславливают сравнительно глубокое промерзание почвы.

### Температурный режим

На климат восточного побережья Сахалина, кроме муссонной циркуляции атмосферы, большое влияние оказывает холодное Восточно-Сахалинское течение, поэтому северо-восточное побережье Охинского и Ногликского районов отличается продолжительной холодной ветреной зимой и пасмурным с частыми туманами коротким летом.

Средняя годовая температура воздуха на всех метеорологических станциях северо-восточной части о. Сахалин, как и на прилегающей акватории Охотского моря, ниже 0°C. Средняя месячная температура воздуха в период с ноября по апрель отрицательна, в мае-октябре - положительна.

Переход средней суточной температуры воздуха через 0°C в сторону положительных значений происходит обычно в конце апреля - начале мая. Продолжительность периода с положительными среднесуточными температурами на северо-востоке острова составляет около 190 дней. Самым теплым месяцем в году является август. Переход от положительных температур к отрицательным происходит в конце октября.

Основные характеристики температуры воздуха по данным наблюдений на ГМС «Одопту» отражает таблица 5.1-1.

Таблица 5.1-1. Характеристики температуры воздуха (°C) по месяцам года по данным наблюдений на ГМС «Одопту»

Месяц											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
<b>Средняя температура</b>											
-18,9	-16,8	-12,0	-3,7	1,1	6,0	10,5	13,0	9,9	3,1	-7,3	-14,4
<b>Средняя максимальная температура воздуха</b>											
-15,0	-12,6	-7,3	-0,3	4,4	10,3	14,6	16,8	13,2	6,2	-3,8	-10,9
<b>Абсолютный максимум</b>											
-0,1	-0,8	8,0	11,8	25,6	31,3	32,1	32,4	25,0	17,8	9,0	1,0
<b>Средняя минимальная температура воздуха</b>											
-21,9	-20,8	-16,8	-7,1	-1,1	3,3	7,7	10,2	7,3	0,5	-10,8	18,0
<b>Абсолютный минимум</b>											
-38,6	-35,0	-33,2	-26,1	-11,0	-2,8	0,6	3,5	-0,4	-15,4	-25,2	-33,6

Зимний период в рассматриваемом районе продолжается с ноября по апрель. Средняя многолетняя температура января, самого холодного месяца, составляет -18,9°C. Абсолютное минимальное значение температуры воздуха (-38,6 °C) также наблюдалось в январе.

В мае наблюдается переход средней суточной температуры воздуха через 0°C, но из-за влияния холодного течения и наличия дрейфующего льда у побережья, температура воздуха



повышается крайне медленно. В отдельные годы в апреле температура воздуха понижается до минус 26°С.

Летом преобладают муссоны, приносящие влажный морской воздух, туманы. Поэтому лето на северо-восточном побережье Сахалина холодное. Наиболее теплым месяцем является август. Средняя месячная температура в августе составляет 13,0°С. Среднемесячная максимальная температура воздуха также наблюдается в августе и составляет 16,8°С. Абсолютный максимум приходится на август и составляет 32,4°С.

В октябре наблюдается переход среднесуточной температуры через 0°С и ее дальнейшее понижение.

## Ветер

Над северной частью острова и над прилегающей акваторией Охотского моря, основной перенос воздушных масс связан с муссонной циркуляцией в атмосфере. Выраженная сезонная смена воздушных течений, обусловленная формирующимся термическим контрастом между континентом и океаном, а также изменением положения основных барических образований, отражается на режиме ветра по всей территории.

Для района Пильтун-Астохского участка повторяемости направления ветра и штилей по месяцам по данным ГМС «Одопту» отражает таблица 5.1-2. Наибольшей повторяемостью, особенно в зимний период, характерны ветры западных и северо-западных румбов.

Таблица 5.1-2. Повторяемость направления ветра и штилей по данным ГМС «Одопту»

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
	Повторяемость, %								
1	9,8	3,3	2,7	1,2	3,3	6,7	33,0	40,0	0,3
2	13,8	5,0	2,1	1,8	4,1	7,4	23,7	42,0	0,8
3	17,7	7,7	6,3	5,8	9,1	7,7	15,3	30,4	2,6
4	16,3	10,5	11,2	11,7	21,3	6,1	8,5	14,4	1,3
5	13,0	9,6	12,2	20,5	22,7	7,5	5,8	8,7	1,1
6	9,3	8,6	10,1	28,1	29,2	6,4	4,2	4,0	0,5
7	7,4	9,2	10,5	26,0	31,0	7,2	4,6	4,1	0,7
8	9,8	9,3	8,7	19,7	24,3	10,5	9,2	8,5	1,1
9	9,4	8,1	8,3	15,4	21,0	9,5	15,2	12,9	0,6
10	11,9	7,2	6,0	6,2	10,7	12,5	24,9	20,6	0,3
11	6,2	4,1	3,2	2,3	6,9	18,0	39,3	20,0	0,1
12	8,1	4,3	3,0	2,0	4,6	11,8	37,5	28,7	0,3
Год	11,1	7,2	7,0	11,7	15,7	9,3	18,4	19,5	0,8

Наибольшая повторяемость в годовом ходе приходится на долю западных и северо-западных ветров 17-29%. Наименьшая повторяемость в среднем за год характерна для ветров северо-восточного направления. Повторяемость штилей составляет: зимой - 0,3-0,8%; весной - 0,5-1,3%; летом - 0,5-1,1%; осенью - 0,3-0,6%.

В июне-сентябре преобладают ветра южного и юго-восточного направлений. При этом их повторяемость уменьшается от июня к сентябрю. В сентябре наиболее повторяемости характерны для ветров западного и северо-западного направлений.

Средние и максимальные скорости ветра по месяцам года для района Пильтун-Астохского месторождения по данным наблюдений на ГМС «Одопту» представлено в таблице 5.1-3.



Таблица 5.1-3. Среднее и максимальные скорости ветра по месяцам года для района Пильтун-Астохского месторождения по данным наблюдений на ГМС «Одопту»

Количество осадков, мм	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Средняя, м/с</b>												
ГМС «Одопту»	6,8	6,0	4,9	4,9	4,7	4,9	4,9	4,6	5,1	5,9	6,6	7,1
<b>Максимальная, м/с</b>												
ГМС «Одопту»	33	32	28	30	33	23	23	26	29	31	35	35

По данным многолетних наблюдений в районе Одопту среднее месячное значение скорости ветра колеблется в пределах 4,7-7,1 м/с (таблица 5.1-3).

Наибольшие средние месячные скорости приходятся на октябрь-январь и составляют 5,9-7,1 м/с. Летом средняя месячная скорость соответственно возрастает от 4,6-4,9 м/с. Максимальные скорости ветра (33-35 м/с) характерны для зимнего периода. Летом они не превышают 26 м/с.

### Атмосферные осадки

Муссонный характер климата, а именно вынос сухого воздуха с материка зимой и влажного воздуха с моря летом, обуславливает неравномерность распределения атмосферных осадков в течение года. В зависимости от вида атмосферных осадков год принято делить на два периода: период с преимущественным выпадением твердых осадков считается холодным и продолжается с ноября по март, и теплый период - с преобладанием жидких осадков - с апреля по октябрь. В течение года осадки выпадают неравномерно, большее их количество приходится на теплый период.

Годовое количество осадков на побережье о. Сахалин увеличивается с севера на юг. Наименьшее количество осадков выпадает на севере острова.

В среднем за год на побережье выпадает более 550 мм осадков с максимумом в октябре. За год отмечается 146 дней с осадками, из них 5-7 дней с сильными осадками (более 20 мм/сут).

Среднее месячное и среднее максимальное суточное количество осадков по данным ГМС «Одопту» представлено в таблице 5.1-4. Среднее число дней с различным количеством осадков в таблице 5.1-5.

Таблица 5.1-4. Среднее месячное и среднее максимальное суточное количество осадков (мм) по данным наблюдений на ГМС «Одопту»

Месяц												Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Среднее количество осадков, мм</b>												
28	24	20	23	38	37	66	71	71	87	52	36	552
<b>Среднее максимальное за сутки количество осадков, мм</b>												
9	8	7	8	12	13	23	23	22	22	15	11	39

Таблица 5.1-5. Среднее число дней с различным количеством осадков по данным наблюдений на ГМС «Одопту»

Количество осадков, мм	Месяц												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
≥ 1	6,5	5,2	4,9	5,7	6,6	5,8	7,2	8,2	9,8	11,0	11,0	8,0	90
≥ 5	1,7	1,2	1,0	1,3	2,7	2,5	3,7	4,4	4,3	5,1	3,0	2,1	33
≥ 10	0,6	0,6	0,3	0,3	0,7	1,0	2,1	2,4	2,0	2,8	1,1	0,7	14



≥ 20	0,2	0,1	0,04	0,04	0,3	0,2	0,9	0,9	0,8	1,0	0,2	0,2	5
------	-----	-----	------	------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	---

Годовая сумма осадков в районе Пильтун-Астохского месторождения составляет 552 мм/год (таблица 5.1-5). Максимальное месячное количество осадков приходится на август-октябрь, минимум - на февраль-апрель.

С ноября по апрель преобладают осадки в виде снега, с июня по сентябрь - в виде дождя. Наибольшее количество дней с осадками более 5, 10 и 20 мм наблюдаются в августе-октябре.

### Влажность воздуха

Значения относительной влажности воздуха и число дней с ее значениями не более 30 и 80% по данным береговой ГМС «Одопту» представлено в таблице 5.1-6.

Таблица 5.1-6. Относительная влажность воздуха по данным наблюдений на ГМС «Одопту»

Месяц												Год
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<b>Средняя месячная и годовая относительная влажность (%)</b>												
78	79	80	85	88	89	91	88	85	82	81	81	84
<b>Число дней с относительной влажностью не более 30%</b>												
0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,4	0,1	0,1	0,1	0,2	0,0	0,0	1,1
<b>Число дней с относительной влажностью не менее 80%</b>												
13	10	12	17	22	22	24	21	16	13	15	17	202

### Опасные и особо опасные явления

К опасным и особо опасным метеорологическим явлениям, обусловленным влиянием неблагоприятных условий окружающей среды, относятся, преимущественно неблагоприятные гидрометеорологические условия, препятствующие выполнению тех или иных видов работ, создающие опасность возникновения аварийных ситуаций: штормовой ветер, туманы, грозы, обледенение судов и др.

**Туманы** наиболее часты на северо-восточном побережье острова Сахалин. Распределение туманов связано с особенностями циркуляции и разнообразием физико-географических условий. Наибольшее годовое число дней с туманами наблюдается на восточном побережье и колеблется от 70 дней на ст. Вал до 87 дней в Одопту. Сахалинские туманы по своему происхождению являются адвективными, образуются при движении тёплых воздушных масс над поверхностью холодных течений и выносятся на остров. Радиационные туманы возникают лишь во внутренних долинах и наблюдаются сравнительно редко.

Туманы наблюдаются преимущественно с апреля по сентябрь. В этот период чаще всего туман образуется рано утром. Наибольшее число дней с туманами приходится на июнь-июль и составляет 15-20 дней.

В таблице 5.1-7 представлены средние характеристики туманов по данным ГМС «Одопту» в летне-осенний период.

Таблица 5.1-8. Характеристики туманов по данным наблюдений на ГМС «Одопту» в летне-осенний период

Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
<b>Среднее количество дней с туманом по месяцам</b>				
17,2	18,6	12,8	6,3	1,8
<b>Средняя продолжительность туманов по месяцам (час)</b>				
194,1	220,3	122,7	46,5	10,5



В районе Одопту наблюдается наибольшее количество дней с туманами приходится на июнь-июль и составляет 17-19 дней. Наибольшее число дней с туманами также приходится на июнь-июль и достигает 22-29 дней.

Средняя продолжительность туманов в июне-июле составляет 194-220 часов и у уменьшается к сентябрю до 11 часов.

Наибольшее число дней с туманами также приходится на июнь-июль и достигает 22-29 дней.

Туман может длиться от нескольких часов до нескольких суток подряд. Средняя продолжительность одного случая тумана для береговых станций в теплый период года составляет около 8 часов, в холодный период года – порядка 4 часов. С удалением в море повторяемость и продолжительность туманов в летние месяцы существенно возрастает. Средняя продолжительность одного случая тумана для навигационного периода достигает 18 часов. Зимой туманы крайне редки и непродолжительны.

**Штормовые явления.** В Сахалинской области отмечается в среднем около 100 циклонов, сопровождающихся сильным ветром, облачностью и осадками. В конце лета и начале осени могут наблюдаться тропические циклоны (тайфуны), рождающиеся в экваториальной зоне. С их приходом связаны сильные дожди и разрушительные ветры, скорость которых может достигать 40 м/с. Однако, следует отметить, что подавляющее большинство тайфунов проходят над территорией острова южнее залива Терпения и не оказывают значительного влияния на восточный шельф Сахалина.

**Град и грозы.** Среднее число дней с грозой по данным ГМС «Одопту» составляет 4-5 за год. Наибольшая интенсивность грозовой деятельности отмечается в июле. В отдельные годы число дней с грозой может значительно отличаться от среднего многолетнего, изменяясь от 1-2 до 7-14 в году. Град отмечается не ежегодно, в среднем 3 дня за 10 лет. продолжительность указанных явлений обычно не превышает 1-2 часов.

Среднее число дней с грозой по данным ГМС «Ноглики» составляет 2-4 за год. Град отмечается не ежегодно, в среднем 4 дня за 10 лет.

Продолжительность указанных явлений обычно не превышает 1-2 часов, однако максимальная длительность отдельных гроз иногда достигает 6 час. Максимальная частота этих явлений приходится на сентябрь, в период активизации циклонической деятельности в более южных широтах и выходов тайфунов к северу.

**Обледенение.** В зимние месяцы наиболее часто наблюдается изморозь, в апреле-мае – гололед. Несмотря на то, что максимум повторяемости гололедно-изморозевых отложений приходится на зиму, наиболее опасны они в ноябре-декабре и апреле-мае, и связаны с возникновением гололеда и выпадением мокрого снега.

Обледенение судов и гидротехнических сооружений в районе работ, а также на близлежащих участках акватории Охотского моря, в том числе и трассах судоходства, наблюдается в течение всего холодного периода года (с ноября по май), а отдельные случаи обледенения возможны в октябре, июне, сентябре. Основными гидрометеорологическими параметрами, влияющими на обледенение сооружений и судов, являются: температура воздуха и воды, скорость и направление ветра, волнение (высота волны и её направление), а также интенсивность изменения характеристик погоды.

В целом по Охотскому морю район восточного побережья Сахалина относится к территориям с наибольшей повторяемостью и интенсивностью обледенения. Причиной абсолютного большинства случаев обледенения судов отмечено воздействие морских брызг – 89 %.

## 5.2. Характеристика уровня загрязнения атмосферного воздуха в районе расположения объекта

Наблюдения за состоянием атмосферного воздуха в Сахалинской области проводятся с 1964 г. В настоящее время сеть мониторинга загрязнения атмосферы Сахалинского УГМС включает шесть населенных пунктов, большинство из которых находятся в южной части о. Сахалин.

Значения фоновых концентраций загрязняющих веществ (мг/м<sup>3</sup>) в атмосферном воздухе для района размещения платформы ПА-Б приняты на основании письма ФГБУ «Сахалинское УГМС» о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе № 7-3/256 от 26.02.2016 г., и приведены в Табл. 5.2-1 (письмо представлено в Приложении 2).

Таблица 5.2-1. Значения фоновых концентраций загрязняющих веществ в атмосфере

Ингредиент	0-2 м/с	>3 м/с			
		С	В	Ю	З
Взвешенные вещества	0,098	0,098	0	0,098	0,098
Диоксид серы	0,007	0,007	0	0,007	0,007
Оксид углерода	1,2	1,2	0	1,2	1,2
Диоксид азота	0,027	0,027	0	0,027	0,027
Оксид азота	0,012	0,012	0	0,012	0,012
Сероводород	0,002	0,002	0	0,002	0,002
Бенз(а)пирен	0,0000008	0,0000008	0	0,0000008	0,0000008

Из вышеприведенных данных о загрязнении атмосферного воздуха видно, что превышений предельно допустимых концентраций в атмосферном воздухе в районе расположения платформы по всем вредным веществам не наблюдается.

## 5.3. Поверхностные воды

### 5.3.1. Гидрологические условия

#### Температура воды

В шельфовой зоне острова Сахалин почти повсеместно быстрый прогрев водных масс начинается сразу после очищения акваторий ото льда и продолжается по июль включительно. В конце июля - начале августа скорость прогрева заметно падает, а в третьей декаде августа температура достигает своего максимума в годовом ходе. После весьма непродолжительного стояния температурного максимума в поверхностном слое начинаются процессы охлаждения, обусловленные уменьшением притока солнечной радиации. Но поскольку вода обладает значительной теплоемкостью, то в начале этот процесс идет очень медленно, и только в конце сентября скорость охлаждения начинает резко увеличиваться.

Примерно через месяц, в конце октября - начале ноября, происходит выравнивание температур в верхнем десятиметровом слое. К концу декабря процесс гомотермии распространяется уже на десятки метров, а в отдельных районах на поверхности начинаются процессы ледообразования. Такова общая схема изменения температуры воды в годовом ходе, однако, следует заметить, что по мере продвижения с юга на север продолжительность времени стояния летнего максимума уменьшается (при одновременном смещении сроков его наступления к началу сентября), а зимнего минимума - увеличивается. При более детальном выделении сезонов получается, что сроки их наступления даже в одном районе могут различаться в среднем на декаду. Помимо этого, сроки наступления гидрологических сезонов



на каждой отдельно взятой станции в значительной мере определяются положением фронтальных зон, апвеллинга, мелководий и т.д., в результате чего даже на соседних станциях они также могут отличаться друг от друга на временной промежуток вплоть до декады. Средние даты наступления гидрологических сезонов в районе проведения работ представлены в таблице 5.3-1.

Таблица 5.3-1. Сроки наступления сезонов и их продолжительность в северо-восточной части Сахалина

Зима	Весна	Лето	Осень
Январь			½ сентября
Февраль	½ мая	Август	Октябрь
Март	Июнь	½ сентября	Ноябрь
Апрель	Июль		½ декабря
½ мая			

В зимние месяцы морская акватория в пределах северо-восточного шельфа о. Сахалин покрыта льдами, температура всей толщи вод мелководных районов близка к температуре замерзания и составляет от -1,7 до -1,8 °С. В мае, с разрушением ледового покрова, начинается процесс сезонного прогрева поверхностного слоя вод. В июле-августе температура поверхностного слоя рассматриваемого района достигает максимальных значений 19-21 °С [Пищальник, Бобков, 2001], средняя температура поверхностных вод в этот период составляет 10-11 °С (таблица 5.3-2).

Таблица 5.3-2. Средние многолетние значения температуры морской воды (°С) в северо-восточной части Сахалина

Характеристика	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Среднее	-1,5	-1,3	-0,8	-0,5	0,2	5,5	9,7	11,4	10,1	5,3	-0,4	1,4
Максимум	-0,2	0,2	1,0	0,7	8,6	15,0	18,6	20,9	16,1	12,2	5,9	-0,3
Минимум	-1,9	-1,9	-1,9	-1,8	-1,4	-0,7	2,2	4,4	4,8	-1,6	-1,9	-1,9

В летние месяцы хорошо развит термоклин, верхняя граница которого заглубляется от 0-5 м в июне-июле до 10-15 м в августе-сентябре. В октябре термоклин разрушается вследствие выхолаживания и осеннего конвективного перемешивания, и температура воды в рассматриваемом районе во всем слое от поверхности до дна близка к 5-6 °С.

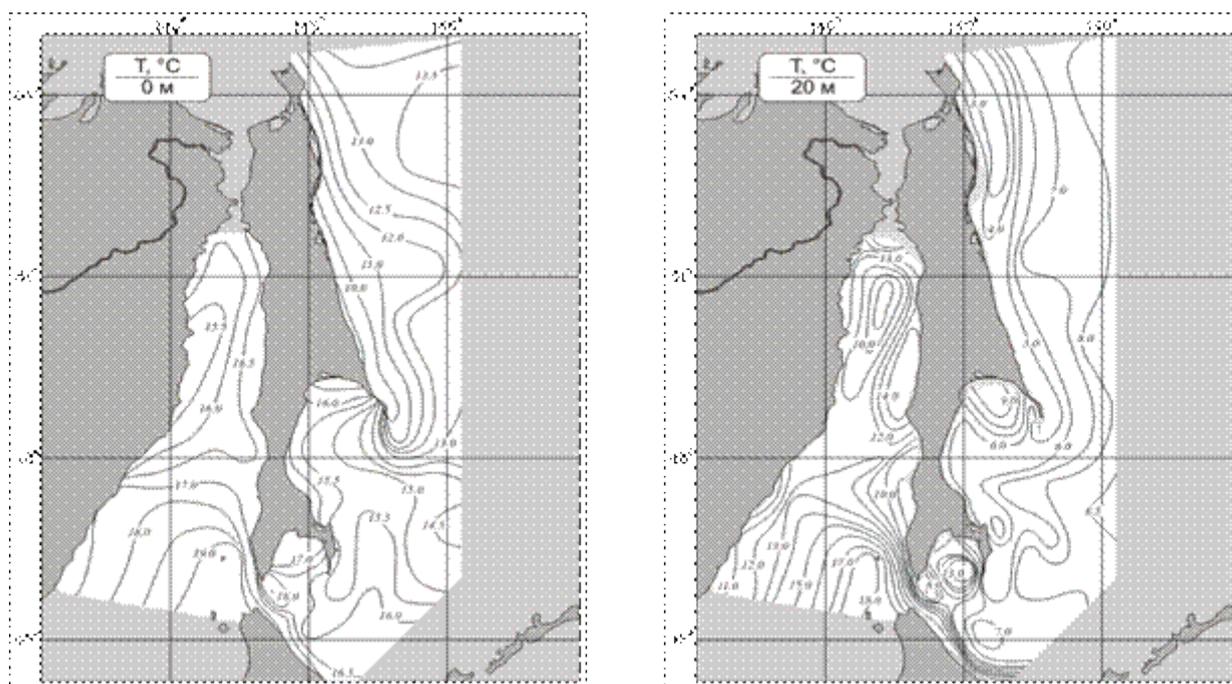


Рисунок 5.3-1. Распределение средних многолетних значений температуры воды на поверхности и горизонте 20 м в летний период [Пищальник, Бобков, 2001]

Для характеристики сезонного изменения температуры и солёности вод непосредственно в районе Пильтун-Астохского месторождения (ПАМ) были использованы данные многолетних наблюдений за 1977-2021 гг. на ближайшей к нему береговой ГМС «Одопту» (<http://portal.esimo.ru/portal/portal/esimo-user/services/climate>).

### Солёность

Основными факторами, определяющими режим солёности морской воды в рассматриваемом районе, являются соотношение осадков и испарения, сезонные колебания стока реки Амур, дополненные стоком сахалинских рек, процессы ледообразования и ледотаяния.

Характеристика солёности морских вод в районе проведения работ [Пищальник, Бобков, 2001] представлена в таблице 5.3-3.

Таблица 5.3-3. Средние многолетние значения солёности морской воды (‰) поверхностного слоя прибрежной зоны в северо-восточной части Сахалина

Характеристика	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Среднее	32,8	32,6	32,4	32,4	31,5	30,8	29,1	28,8	29,1	29,5	31,5	32,2
Максимум	33,2	33,0	33,0	33,0	32,6	32,5	32,3	32,3	32,0	31,8	31,7	32,5
Минимум	29,9	33,1	32,7	23,1	22,7	28,3	27,5	26,5	26,3	28,1	31,0	30,5

Годовой ход солёности вод характеризуется максимумом в зимнее время и понижением в летний период. Наименьшие значения солёности (в среднем до 28,8-29,0‰) отмечаются в июле-сентябре, что связано с максимальным смещением к югу вдоль северо-восточного побережья о. Сахалин области распресненных вод, выходящих из Сахалинского залива и переносимых сюда Восточно-Сахалинским течением. В начале лета в поверхностном слое формируется устойчивый галоклин, толщина которого в течение теплого периода достигает 15-20 м. Осенью, с ростом повторяемости штормов и усилением перемешивания галоклин размывается, и к ноябрю солёность во всей толще вод становится практически однородной - 31,5-32,0‰.

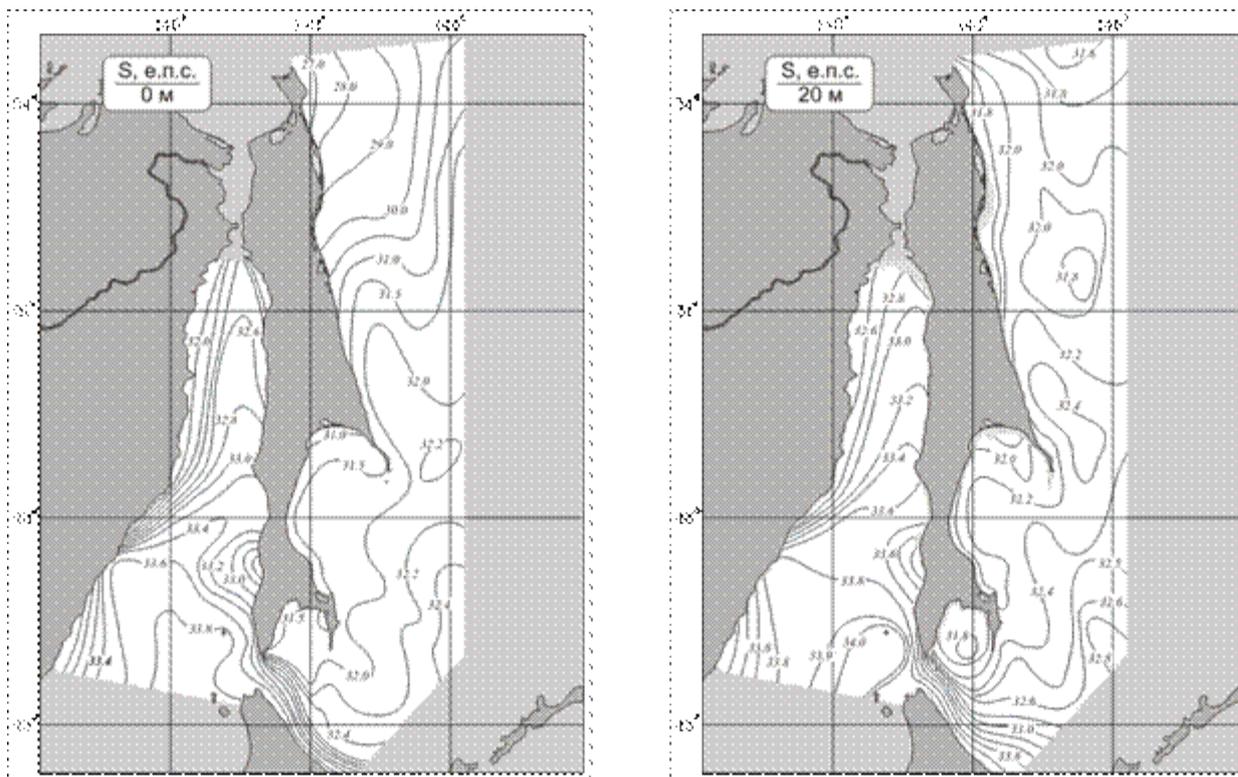


Рисунок 5.3-2. Распределение средних многолетних значений солёности воды на поверхности и горизонте 20 м в летний период [Пищальник, Бобков, 2001]

### Уровень моря

Годовой ход среднемесячных значений уровня моря относительно среднегодового в прибрежной зоне рассматриваемого района по данным наблюдений на ГМС «Набиль» представлен на Рис. 5.3-3 (Гидрометеорология и гидрохимия ..., 1998). Положение экстремумов обусловлено совместным действием плотностных и динамических факторов. Минимум в апреле определяется сочетанием повышенной плотности вод с началом летнего муссона, формирующего сгонный характер фоновой циркуляции вод. Продолжительный максимум в октябре-декабре связан с обратным сочетанием этих факторов. Причем в октябре преобладает эффект относительно небольшой плотности воды, а в декабре – нагонный эффект зимнего муссона.

Для района Пильтун-Астохского месторождения характерна значительная межгодовая и внутригодовая изменчивость величин прилива. Межгодовая изменчивость, обусловленная вариациями склонения лунной орбиты, проявляется в виде циклов длиной 18,6 лет. Разница между годами «больших» и «малых» приливов достаточно велика – соответствующие им значения среднеквадратической амплитуды отличаются на 0,20 м, а максимальные приливные уровни – почти на 0,40 м. Во внутригодовом диапазоне максимальные приливы здесь наблюдаются дважды в год: в декабре-январе и июне-июле.

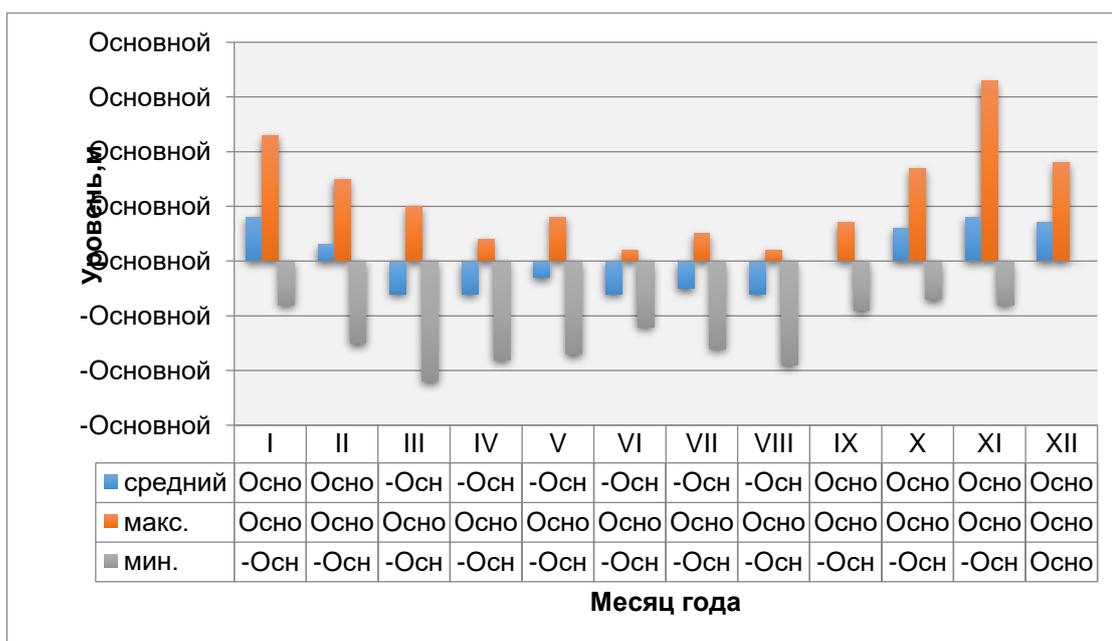


Рисунок 5.3-3. Среднегодовое месячные аномалии уровня моря (м) относительно среднегодового значения по данным наблюдений на ГМС «Набиль»

## Волнение

С июня по сентябрь на северо-восточном шельфе Сахалина преобладает волнение южного и юго-восточного направлений с высотами волн менее 2 м и средними периодами волн 4.6-5.2 с (таблица 5.3-4). В октябре-ноябре 40% повторяемости приходится на волнение северо-западной четверти с высотами 2-3 м.

Таблица 5.3-4. Средние значения высот и периодов волн на северо-восточном шельфе Сахалина

Характеристика	Месяцы		
	июль-август	сентябрь	октябрь-ноябрь
Средняя высота, м	1.4	1.7	2.5
Средний период, с	4.6	5.2	5.7
Преобладающее направление, румб	Ю, ЮВ	Ю, ЮВ	СЗ

Повторяемость штормового волнения с высотами волн 4 м и более летом относительно невелика и составляет не более 7%, осенью увеличивается до 20%. Наиболее волноопасным является ветер северо-восточного направления, который в мористой части может формировать волны высотой более 4 м, а на шельфе - 6 м и более [Гидрометеорология и гидрохимия морей, 1998]. Наибольшая высота волн для летнего периода по данным наблюдений составляет 7,8 м, для октября-ноября - 8-12 м.

## Цунами

Северо-восточное побережье о. Сахалин потенциально подвержено волнам цунами, проходящим через Курильские проливы. Однако, большая часть энергии волн цунами, зародившихся в океане, поглощается тихоокеанским побережьем Курильских островов. Цунами, проходящие в Охотское море, существенно ослабляются к моменту, когда они достигают северо-восточных берегов о. Сахалин. Возможность возникновения значительных цунамигенных мелкофокусных землетрясений здесь маловероятна.



За время наблюдений на ГМС «Комрво» (расположенной южнее Пильтун-Астохского месторождения) большинство тихоокеанских цунами, даже широко известных по своей разрушительной силе, имели высоты порядка 0,2-0,4 м. Лишь одно из них, катастрофическое чилийское цунами, происшедшее 22 мая 1960 года, по высоте составило 0,7 м.

## Течения

Характеристика течений в районе Пильтун-Астохского месторождения приведена на основе литературных обобщений океанографических наблюдений, анализа инструментальных наблюдений за течениями, численного моделирования гидродинамических параметров, проведенных компанией «Oceanweather» в 1996 году и ДВНИГМИ в 1997-1999 гг. (Отчет «Гидрометеорологические условия ..., 2000, Sakhalin II Project ..., 2001 A reference summary ..., 2001, СТУ 4, ред. 02, 2002).

Общая циркуляция вод на северо-восточном шельфе о. Сахалин характеризуется динамичностью, вихревым характером, сезонной и синоптической изменчивостью. Большую часть года крупномасштабный перенос вод определяется западной (прибрежной) периферией Восточно-Сахалинского течения и направлен вдоль берега на юг. В холодный период года (осенью и зимой) это течение прослеживается повсюду вдоль восточного побережья о. Сахалин. Его скорость достигает 0,15-0,20 м/сек (Рис. 5.3-4).

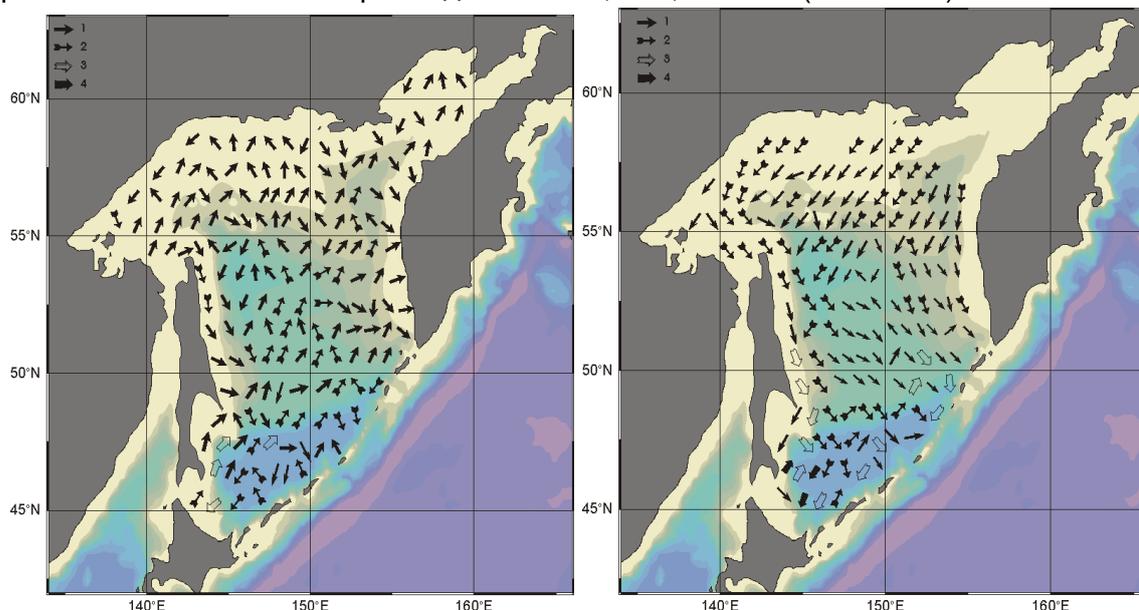


Рисунок 5.3-4. Схема циркуляции вод Охотского моря в августе (слева) и в ноябре (справа) (<http://www.pacificinfo.ru>). Обозначения: (1) - до 5,0 см/с; (2) - 6-10,0 см/с; (3) - 11-15,0 см/с.; (4) - 16 см/с и более

В целом структура циркуляции вод на шельфе северо-восточного побережья о. Сахалин характеризуется высокой динамикой и наличием сложной системы вихревых образований. Течения достаточно интенсивны, и в них значительна приливная компонента. В районе Пильтун-Астохского месторождения преобладают течения меридиональной направленности, причем среднегодовая повторяемость южных течений существенно выше повторяемости северных. Это подтверждается выполненными ранее наблюдениями и результатами численного моделирования, которые свидетельствуют, что через площадь месторождения проходит западная периферия Восточно-Сахалинского течения.

Распространяясь к югу, это течение на некоторых участках Восточно-Сахалинского шельфа может разветвляться, меандрировать и образовывать мезомасштабные вихри. Оно отличается значительной сезонной изменчивостью.



Весной поток вод Восточно-Сахалинского течения вдоль северо-восточного побережья острова отчетливо прослеживается в поле геострофического движения вод, а также по пониженным значениям солености до глубины 10-20 м. Ширина потока у северо-восточного побережья о. Сахалин составляет около 40 миль, скорость движения вод – 7-9 см/с.

В летний период геострофическое движение вод в поверхностном 10-20-метровом слое ориентировано преимущественно на северо-северо-запад. При этом абсолютные значения скоростей течений, по сравнению с весенним периодом, возрастают в среднем на 5 см/с. По мере увеличения глубины отчетливо выраженного потока вод в южном направлении не прослеживается.

Осенью картина течений носит более упорядоченный характер: в поверхностных слоях и у дна преобладает перенос вод к югу, величины горизонтальных скоростей течений примерно в 2-2,5 раза выше, чем летом. В границах исследуемого района формируются два отчетливо выраженных потока вод, следующих в южном направлении: вдольбереговой поток шириной 25-50 миль и мористый – вдоль 146° в.д. В районе 50° с.ш. мористый поток отклоняется к востоку, скорость течения в нем достигает 27-29 см/с. В прибрежном потоке скорости увеличиваются с севера на юг от 10-15 до 25-30 см/с. Оба потока прослеживаются до глубин 100 м и более. Максимальные скорости горизонтальных течений приурочены к свалу глубин островного шельфа.

Вертикальная структура течений в исследуемом районе весьма однородна и характеризуется плавным убыванием скорости потока от поверхности ко дну и разворотом основной оси переноса против часовой стрелки.

Восточнее Восточно-Сахалинского течения в мористой части, вдоль меридиана 145° в.д. отмечается противотечение, направленное на север. Это противотечение хорошо прослеживается до горизонта 200 м, средние скорости на поверхности в противотечении составляют 10-15 см/с. В ноябре противотечение ослабевает до 5-10 см/с, при этом Восточно-Сахалинское течение, напротив, выражено хорошо.

Приливные течения. В районе Пильтун-Астохского месторождения приливо-отливные течения весьма динамичны. Влияние приливо-отливных течений на общую схему течений исследуемого района существенно. Скорость приливного течения здесь достаточно велика.

В прибрежной полосе восточного побережья о. Сахалин амплитуда суммарного приливного течения составляет 70 см/с. При этом максимальная скорость прилива в этом районе составляет 100-110 см/с. С увеличением глубины горизонта скорость приливного течения уменьшается.

Приливные течения обнаруживают характерную для районов с преобладанием суточных приливов картину внутригодовой изменчивости их величины с двумя максимумами, которые соответствуют зимнему и летнему солнцестоянию, и двумя минимумами, которые приходятся на дни весеннего и осеннего равноденствия. Для данного района проявляется и межгодовая изменчивость приливов.

Вблизи берега на малых глубинах краевые волны при взаимодействии с волнами зыби могут создавать локальные, достаточно интенсивные разрывные течения, которые могут достигать скоростей 3-5 м/с и быть причиной активных литодинамических процессов

## Ледовые условия

Ледообразование на акватории шельфа северного побережья о. Сахалина обычно начинается в третьей декаде ноября с появления начальных видов льда (ледяные иглы, шуга, снегура). Устойчивое появление ледяного покрова отмечается в третьей декаде декабря. Лёд



толщиной более 0,3 м появляется в январе. Средняя продолжительность ледового периода в районе расположения платформы – 170 дней.

В конце декабря дрейфующий серо- белый и тонкий однолетний лед сплоченностью 8-10 баллов заполняет вершину Сахалинского залива и Северный залив, а в январе этот лёд полосой выносятся в район шельфа северо- восточного побережья о. Сахалин, и преобладающими северо- западными ветрами относится от побережья на 40-50 км. В образовавшейся полынье в январе продолжается образование местного льда, представленного вначале ниласом и серым льдом, а позднее – серо-белым и тонким однолетним льдом. В период прохождения над районом циклонов южное направление суммарного дрейфа льда меняется на северо- западное и западное, в результате чего весь массив смещается на запад к побережью с образованием зон сжатия, что приводит к появлению торосов и стамух.

В феврале продолжается процесс заполнения льдом района шельфа, и к концу февраля от м. Елизаветы до Лунского залива наблюдаются дрейфующие льды всех возрастных градаций (до однолетнего среднего включительно) сплоченностью 8-10 баллов.

В марте и начале апреля ледовая обстановка достигает наибольшей сложности. Сплоченность дрейфующих льдов составляет 9-10 баллов. Важным фактором ледовой обстановки в конце апреля, начале мая является отход припая от берега и образование в результате этого больших и обширных сильно восторошенных ледяных полей, которые переменными курсами дрейфуют вдоль границы шельфа и сохраняются вплоть до первой зыби. В первую и вторую декады мая в отдельные годы ледовая обстановка может быть сопоставима с мартовской несмотря на то, что повсеместно идет процесс разрушения и таяния льда. Во второй половине мая отмечается уменьшение сплоченности до 4-5 баллов. В отдельные годы дрейфующие льды могут наблюдаться в июне и даже начале июля.

Дрейфующий лед с момента возникновения до окончательного разрушения испытывает значительные динамические воздействия, которые приводят к деформациям ледяного покрова и торосению. Торосистость однолетних и наслоенность молодых льдов и ниласа в течение зимы высока. Чем больше возраст льда, тем величина торосистости выше. Максимальная высота торосов может достигать 6-7 м. Средняя высота торосов в течение зимы изменяется от 1.1 м в феврале до 1.8 м в апреле.

В период максимального развития ледяного покрова на акваториях нефтегазовых месторождений торосистость может достигать 4-5 баллов.

Закономерностей в пространственном распределении торосистости не установлено, но отмечается увеличение торосистости от 1-2 баллов на западной периферии акватории до 4-5 баллов на восточной. Одновременно в сплоченном льду наблюдаются как «старые» (более 2-3 месяцев), так и молодые торосы. «Старые» торосы преобладают в массиве дрейфующего льда. По характеру имеет место беспорядочная торосистость.

Общая картина дрейфа обусловлена преобладающими ветрами, течениями и действием приливо-отливных явлений. Генеральное направление дрейфа льда на юго- восток практически совпадает с направлением Восточно-Сахалинского течения. Наибольшие скорости наблюдаются в январе- феврале. Большие скорости дрейфа обусловлены сильными ветрами преобладающих северных румбов. Существенное влияние на дрейф оказывают приливные явления и постоянные течения. Особенно сильно влияние приливов и течений сказывается вблизи берегов. В марте- апреле направление ветра, как правило, неустойчивое из- за перестройки воздушных потоков на летний муссон, дрейф замедляется.

Пространственная изменчивость дрейфа льда на северо- восточном шельфе о. Сахалин характеризуется уменьшением скорости в направлении на юг. Наблюдаемая максимальная скорость дрейфа меняется от 250 см/сек в районе м. Левенштерна на севере до величины,



менее 100 см/сек на юге в районе месторождения Лунское. В районе Пильтун-Астохского месторождения она составляет около 200 см/сек. Самые высокие скорости движения льда соответствуют движению параллельно береговой линии.

Осенью и зимой у северо-восточного побережья о. Сахалин встречаются от 10% до 20% случаев начальных видов льда и от 20% до 40% – серые льды. Повторяемость серо-белого льда в декабре составляет 10-30%. В дальнейшем его количество уменьшается и в апреле не превышает 5%. В начале мая серо-белый лед полностью исчезает. Однолетний лед появляется только в декабре и затем равномерно увеличивается до повторяемости 90% в апреле. Максимум количества этого льда обычно наступает в мае, после чего лед интенсивно разрушается и в конце мая исчезает.

Однолетний лед средней толщины начинает встречаться лишь в конце декабря; до конца февраля его количество не превышает 10-12%. Затем происходит быстрое увеличение льда, и к началу апреля повторяемость однолетнего льда средней толщины превышает 40%. Максимальное количество этого льда отмечается в начале мая. Толстый однолетний лед в небольшом количестве появляется лишь в феврале. В марте его повторяемость достигает 10-12%, а затем происходит быстрое увеличение до максимума (60%) в середине мая. Через месяц этот лед полностью исчезает.

Таким образом, самыми сложными в ледовом отношении месяцами являются апрель и май, характеризующиеся наибольшей повторяемостью тяжелых однолетних льдов. Однако, в отдельные годы в этих месяцах возможно наличие чистой воды.

### 5.3.2. Гидрохимическая характеристика и качество морских вод

Характеристика гидрохимических условий в районе Пильтун-Астохского месторождения приведена на основе мониторинговых исследований, проводимых в районе платформы ПА-Б в 2016-2020 гг. [Локальный экологический мониторинг..., 2016, а, б; Отчет..., 2020а; Отчет..., 2020б; Отчет..., 2021а; Отчет..., 2021б].

#### Растворенный кислород

Кислородный режим в водах данного района формировался под воздействием сезонной изменчивости гидрологических, гидрохимических и гидробиологических параметров.

Абсолютные концентрации растворенного кислорода в исследуемом районе были близки к сезонным значениям, характерным для северо-восточного шельфа о. Сахалин, и варьировались в незначительном диапазоне - от 8,4 мг/дм<sup>3</sup> до 12,5 мг/дм<sup>3</sup>.

Таблица 5.3-5. Статистические характеристики растворенного кислорода в морской воде в районе платформы ПА-Б в 2020 г.

Данные по горизонтам	Значения растворенного кислорода, мг/дм <sup>3</sup>		
	среднее	min	max
поверхность	9,8	8,5	10,5
промежуточный	10,1	8,4	11,9
придонный	10,3	8,5	11,7

В вертикальном распределении наблюдалось выравнивание концентраций из-за усиления процессов термической и динамической конвекции. Распределение концентрации кислорода, измеренные во всех точках исследуемой акватории, показало практически полное отсутствие вертикальных градиентов, средняя концентрация растворенного кислорода по всей толще изменялась от 10,4 до 10,7 мг/дм<sup>3</sup>. В пространственном распределении данной характеристики отмечается незначительная изменчивость. Так, в поверхностном горизонте



концентрации растворенного кислорода изменялись в пределах  $9,3 \div 12,1$  мг/дм<sup>3</sup>; в промежуточном горизонте – в пределах  $9,5 \div 11,8$  мг/дм<sup>3</sup>; в придонном слое -  $9,2 \div 12,5$  мг/дм<sup>3</sup>.

Все измеренные концентрации растворенного кислорода соответствуют нормативу, установленному для рыбохозяйственных водоемов (не менее 6 мг/дм<sup>3</sup>), и были значительно выше него.

### Водородный показатель

Величина водородного показателя (pH) характеризует кислотные условия среды. На pH влияют изменения температуры воды и гидростатического давления, поэтому режим pH является условием и показателем окислительно-восстановительных процессов, протекающих в природных (в том числе, морских) водах.

По данным многолетних наблюдений в шельфовой зоне острова Сахалин пределы колебаний величины pH составляют от 7,40 до 8,50 [Пищальник, Бобков, 2000]. При этом, вертикальное распределение pH на охотоморском шельфе происходит с образованием максимума на поверхности и минимума у дна. Однако осенью происходит восстановление водородного показателя во всех слоях за счет усиления процессов термической и динамической конвекции.

Водородный показатель определялся на трех горизонтах: поверхностный, промежуточный и придонный.

Таблица 5.3-6. Статистические характеристики водородного показателя в 2020 году

Данные по горизонтам	Значения растворенного кислорода, мг/дм <sup>3</sup>		
	среднее	min	max
поверхность	7,90	7,60	8,10
промежуточный	7,80	7,40	8,10
придонный	7,80	7,40	7,90

Результаты мониторинга, выполненного в районе размещения платформы ПА-Б, показали равномерный режим pH во всей толще. Вариации значений pH, измеренных во всех точках на трех горизонтах, происходили почти в одинаковых диапазонах. На поверхности значения pH изменялись в пределах  $7,40 \div 8,13$  ед. pH; в промежуточном горизонте – в пределах  $7,40 \div 8,12$  ед. pH; в придонном горизонте – в пределах  $7,30 \div 8,00$  ед. pH. Таким образом, полученные результаты pH корректно и надежно согласуются с данными многолетних наблюдений [CSA, 1996; 1997].

Сравнение полученных результатов мониторинга с нормативом (не должен выходить за пределы  $6,5 \div 8,5$  ед. pH), установленным для рыбохозяйственных водоемов, показало отсутствие отклонений измеренных значений pH от указанного критерия

### 5.3.3. Загрязняющие вещества в морской воде

Настоящий раздел подготовлен на основании мониторинговых исследований, проводимых в районе платформы ПА-Б в 2016-2020 гг. [Локальный экологический мониторинг..., 2016, а, б; Отчет..., 2020а; Отчет..., 2020б; Отчет..., 2021а; Отчет..., 2021б].

### Нефтепродукты

Нефтепродукты в морской воде определялись в рамках программы ПЭК в контрольных створах, расположенных на удалении 250 м от западного клюза (водовыпуска хозяйственно-бытовых сточных вод). Всего отобраны 3 пробы. В фоновом створе на удалении 5000 м к северу от платформы отобрана 1 проба.



Сравнительный анализ результатов ПЭК в районе платформы ПА-Б в 2016-2020 гг. показал, что все измеренные в этот период концентрации нефтепродуктов в морской воде были ниже предела обнаружения метода (менее 0,020 мг/дм<sup>3</sup>). Исключением была лишь проба, отобранная в 2018 году в контрольном створе №1, в которой концентрация нефтепродуктов составила 0,025 мг/дм<sup>3</sup>. Это значение в 2 раза ниже ПДК (0,05 мг/дм<sup>3</sup>) и в 1,2 раза ниже фона (0,030 мг/дм<sup>3</sup>), установленного для акватории Охотского моря в районе размещения платформы ПА-Б.

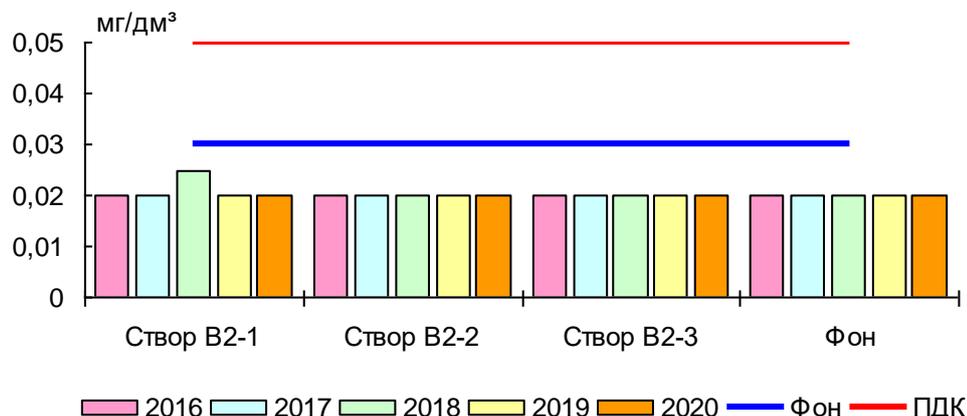


Рисунок 5.3-5. Межгодовая динамика концентраций нефтепродуктов в районе платформы ПА-Б в 2016-2020 годах

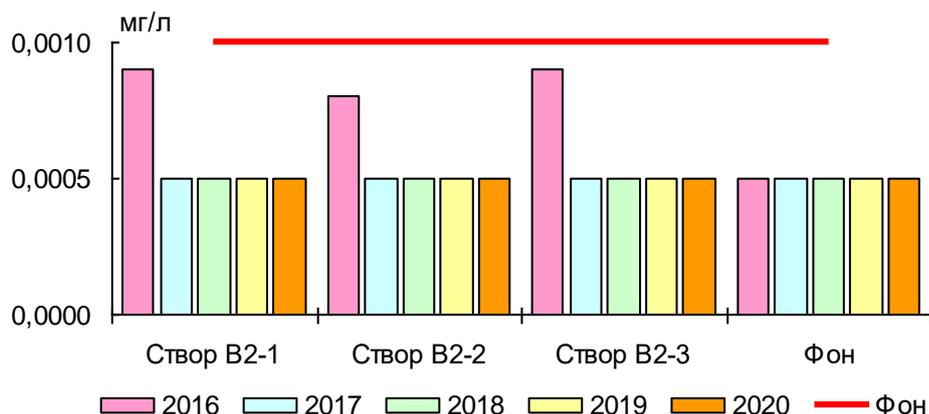
### Фенол

Фенол в морской воде определялся в рамках программы ПЭК в контрольных створах, расположенных на удалении 250 м от западного клюза (водовыпуска хозяйственно-бытовых сточных вод). Всего отобраны 3 пробы. В фоновом створе на удалении 5000 м к северу от платформы отобрана 1 проба.

Сравнительный анализ результатов 2016-2020 гг. в районе платформы ПА-Б показал, что концентрации фенола в морской воде наибольшими были в 2016 году. Максимальная концентрация тогда отмечалась в контрольных створах В2-1 и В2-3 (0,0009 мг/дм<sup>3</sup>). Это значение ниже ПДК (0,001 мг/дм<sup>3</sup>) в 1,1 раза. В фоновом створе в 2016 году фенол не обнаружен, измеренная концентрация составила менее 0,0005 мг/дм<sup>3</sup>. В 2017-2020 гг. фенол не обнаружен, его концентрации, измеренные в контрольных створах и фоновом створе, были менее 0,0005 мг/дм<sup>3</sup>.

В целом, в период 2016-2020 гг. диапазон изменчивости концентраций фенола составлял от менее 0,0005 мг/дм<sup>3</sup> до 0,0009 мг/дм<sup>3</sup>.

Учитывая тот факт, что в 2017-2020 гг. фенол отмечался в очень низких концентрациях (<0,0005÷0,0005 мг/дм<sup>3</sup>), можно сделать вывод об отсутствии загрязнения фенолом морской акватории в районе платформы ПА-Б.



фон – 0,001 мг/л

Рисунок 5.3-6. Межгодовая динамика концентраций фенола в районе платформы ПА-Б в 2016-2020 годах

### АСПАВ

АСПАВ в морской воде определялись в рамках программы ПЭК в контрольных створах, расположенных на удалении 250 м от западного клюза (водовыпуска хозяйственно-бытовых сточных вод). Всего отобраны 3 пробы. В фоновом створе на удалении 5000 м к северу от платформы отобрана 1 проба.

Сравнительный анализ результатов 2016-2020 гг. в районе платформы ПА-Б показал, что концентрации АСПАВ в морской воде наибольшими были в 2016 и 2018 гг. Максимальная концентрация отмечалась в 2016 году в контрольном створе В2-3 (0,046 мг/дм<sup>3</sup>). Это значение в 2,2 раза ниже норматива (0,1 мг/дм<sup>3</sup>). Диапазон изменчивости концентраций АСПАВ в 2016 году составил  $0,013 \div 0,046$  мг/дм<sup>3</sup>.

Концентрации АСПАВ, измеренные в 2020 году, не превысили уровень значений, измеренных в 2016 и 2018 гг. Средняя концентрация АСПАВ в 2020 году составила 0,016 мг/дм<sup>3</sup> и была ниже аналогичной характеристики в 2016 году (0,026 мг/дм<sup>3</sup>) и в 2018 году (0,024 мг/дм<sup>3</sup>).

Все концентрации АСПАВ, измеренные в период 2016-2020 гг. были значительно ниже норматива (0,1 мг/дм<sup>3</sup>), установленного для рыбохозяйственных водоемов.

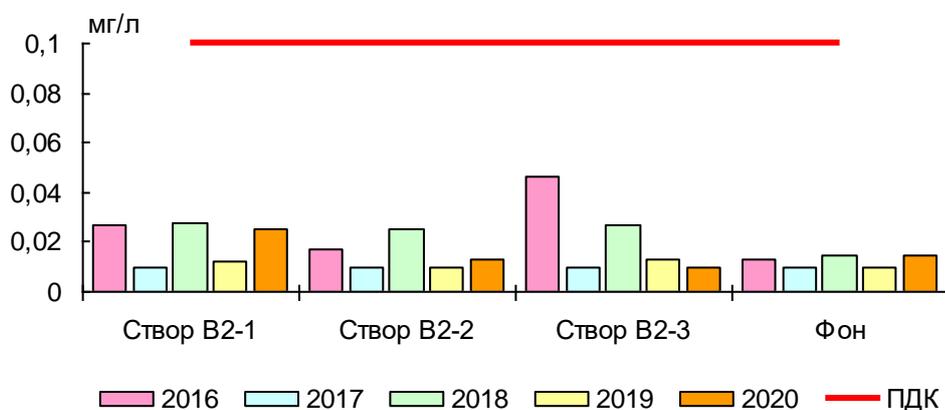


Рисунок 5.3-7. Межгодовая динамика концентраций АСПАВ в районе платформы ПА-Б в 2016-2020 годах

### 5.3.4. Донные отложения

На северо-восточном шельфе о. Сахалин по набору фракций в литологическом составе современных отложений выделяются осадки однородные (однокомпонентные) и смешанные (многокомпонентные). В основном встречаются смешанные – песок мелкий-средний-алевритистый, песок с гравием и галькой, песок с глинистыми частицами и т. д. Поставщиком осадочных материалов служат разрушающиеся берега и размываемые коренные донные породы, сложенные слаболитифицированными и слабосцементированными отложениями нутовской свиты, а также вынос рек и ледовый разнос [Ильин, 2014].

Преобладание грубообломочной составляющей характерно для береговой и волноприбойной части шельфа на глубине от 0 до 20 м. На этих участках перенос садков осуществляется в сторону моря и обратно за счет приливно-отливных и % штормовых процессов. Также перенос и смещение осадков здесь частично выполняется Северо-Сахалинским течением в южном направлении. На глубинах моря более 20 м преобладает перенос песка мелкого и более тонких фракций.

В 2020 году оценка пространственной изменчивости гранулометрического состава донных отложений в районе платформы ПА-Б показала, что наблюдается некоторая неоднородность в распределении частиц по градациям размеров. Однако, как доминирующую фракцию, можно выделить фракцию песка, с преобладанием размера средней крупности (0,25-0,5 мм).

В фоновых точках на удалении 1000 м от платформы ПА-Б наблюдается четкое доминирование фракции с размером частиц 0,25-0,5 мм (среднезернистый песок), доля которой составляет 94-95%. Процент других частиц гранулометрического состава весьма незначительный и определяется в образцах на уровне 2% (крупный и мелкий песок) или менее 1% (галька разной крупности и алеврит).

Таблица 5.3-7. Результаты определения гранулометрического состава донных отложений в районе платформы ПА-Б в 2020 году

Период мониторинга	Градация размеров частиц (мм) по типам донных отложений								
	Галька	Гравий			Песок		Алеврит	Пелит	
	>10	10 - 5	5 - 2	2 - 1	1 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,1	0,1 – 0,01	≤ 0,01
Фоновые станции PAB5000NREF и PAB REF. Все данные									
2016	0,0	0,0	1,7	3,7	9,9	74,0	10,5	0,2	0,0
2017	0,0	0,0	2,8	4,4	8,7	72,8	11,2	0,2	0,0
2018	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2019	0,9	0,2	2,9	3,8	7,4	48,8	14,8	21,2	0,0
2020	0,0	0,0	0,0	0,5	1,4	95,8	2,1	0,2	0,0
Фоновые станции PAB1000NREF2, PAB1000NREF1, PAB1000NREF3. Все данные									
2016	9,4	33,2	21,1	9,0	4,6	5,8	14,6	2,2	0,3
2017	19,3	16,1	25,4	7,0	4,2	6,3	19,3	2,2	0,3
2018	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2019	3,1	15,6	10,0	1,5	1,8	59,9	7,5	0,7	0,0
2020	3,6	4,8	4,4	12,0	12,2	48,3	10,9	3,8	0,0
Контрольные станции PAB500N, PAB500W, PAB500S, PAB500E. Все данные									
2016	17,2	4,9	3,6	1,9	1,3	9,0	61,1	0,9	0,0
2017	0,0	0,0	0,2	0,6	1,4	27,4	70,0	0,3	0,0
2018	15,6	2,2	1,3	1,2	1,5	35,7	36,9	5,7	0,0
2019	0,3	0,6	1,0	4,6	9,4	60,3	23,0	1,0	0,0
2020	41,4	14,5	7,9	3,5	1,7	26,3	4,3	0,4	0,0



Контрольные станции PAB375SW, PAB375NW, PAB375NE, PAB375SE. Все данные									
2016	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2017	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2018	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2019	14,1	6,7	5,8	4,0	4,1	54,8	10,1	0,6	0,0
2020	36,7	23,4	19,3	13,4	1,6	3,9	1,2	0,5	0,0
Контрольные станции PAB250S, PAB250W, PAB250N, PAB250E. Все данные									
2016	3,0	2,5	4,0	5,7	4,4	18,8	60,5	1,1	0,0
2017	6,1	3,4	3,2	4,8	4,2	34,1	43,6	0,7	0,0
2018	14,3	3,9	2,0	2,8	9,9	54,2	12,4	0,7	0,0
2019	0,0	0,1	0,2	0,9	4,8	65,0	27,6	1,4	0,0
2020	0,8	0,8	1,5	4,5	14,1	76,2	1,9	0,2	0,0

В 2016-2020 гг. перераспределение гранулометрического состава донных отложений на рассматриваемой акватории было незначительным, в пределах фракций песка средней и мелкой крупности. Только на фоновых станциях радиуса 1000 метров отмечается перераспределение гравийных фракций (2016-2017 гг.) в сторону песков разной крупности в 2019-2020 гг.

Исследуемый участок по типам и гранулометрическому составу донных отложений был обычным для северо-восточного шельфа о. Сахалин. [Рыбаков, 1989; 1991; Современное осадкообразование, 1997].

### 5.3.5. Загрязнение донных отложений

Пространственная изменчивость загрязняющих веществ определялась в рамках программы ПЭК и оценивалась путем сравнения результатов, полученных по станциям, расположенным в радиусе 250 м, 375 м и 500 м от платформы ПА-Б, с результатами, полученными в фоновых точках, расположенных на удалении 1000 м и 5000 м к северу от платформы ПА-Б. Для 2016-2017 гг. принимались в расчет данные, полученные в фоновых створах на удалении 10000 м от платформы ПА-Б.

#### Суммарные нефтяные углеводороды (СНУ)

Концентрации нефтеуглеводородов, зафиксированные на радиальных станциях основного полигона вокруг платформы ПА-Б, изменялись от менее 0,5 мкг/г до 2,8 мкг/г. Наибольшая концентрация СНУ – 2,8 мкг/г и была в 7 раз ниже фона (20 мкг/г). В фоновых точках наибольшая концентрация составила 1,0 мкг/г.

В трех контрольных створах радиуса 500 м и одной точке радиуса 250 м от платформы нефтеуглеводороды не обнаружены. Все концентрации СНУ, измеренные в этих точках, были ниже предела обнаружения метода (менее 0,5 мкг/г).

Пространственная экстраполяция концентраций СНУ в границах зоны потенциального воздействия платформы, выполненная методом наименьших квадратов, представлена на рисунке 5.3-8. Пространственная изменчивость концентраций СНУ в 2020 году была незначительной от 0,6 мкг/г в фоновых точках до 0,9 мкг/г в радиусе 250 м.

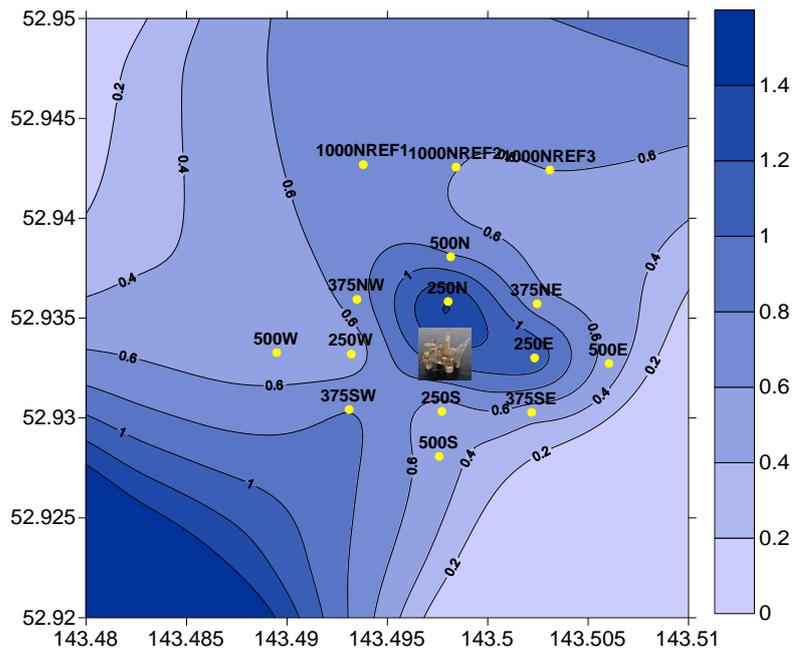
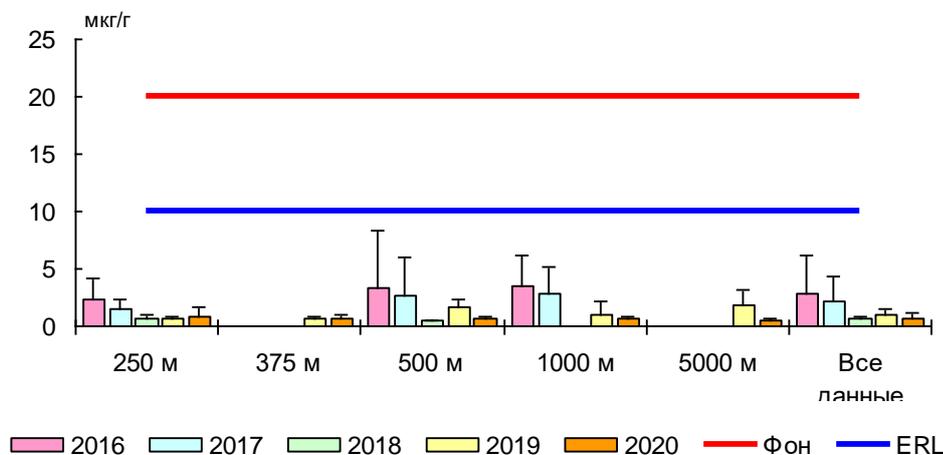


Рисунок 5.3-8. Пространственное распределение СНУ (мкг/г) в зоне потенциального воздействия платформы ПА-Б в 2020 году

Все измеренные в 2020 году концентрации СНУ в донных отложениях (от <0,5 до 2,8 мкг/г) являются обычными для песчаных грунтов северо-восточного шельфа о. Сахалина, и позволяют по степени загрязнения характеризовать донные отложения в районе платформы ПА-Б как чистые. Наибольшая концентрации СНУ, измеренная в фоновой точке (2,8 мкг/г) ниже фона в 7,1 раза и в 17,9 раза ниже европейского норматива (ДК=50 мкг/г).

Средние концентрации СНУ, рассчитанные по всем данным за 2016-2020 гг., изменялись от 0,6 мкг/г в 2018 году до 3,3 мкг/г в 2017 году. Средняя сумма нефтеуглеводородов в 2020 году (1,0 мкг/г) была ниже аналогичных характеристик 2016-2017 гг. и 2019 года.

Среднее по рассматриваемому участку значение СНУ в 2020 году было ниже аналогичных значений в 2016, 2017 и 2019 годах (рисунок 5.3-9).



Фоновый уровень принят за 20 мкг/г

Рисунок 5.3-9. Межгодовая динамика средних значений СНУ в донных отложениях в районе платформы ПА-Б в 2016-2020 годах



## Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ)

Номенклатура ПАУ по программе мониторинга составляла 15 наименований индивидуальных соединений и суммы ПАУ: нафталин, аценафтилен, аценафтен, флуорен, фенантрен, антрацен, флуорантен, пирен, бенз(а)антрацен, хризен, бензо(б+к)флуорантен, бензо(а)пирен, индено(1,2,3-с,д)пирен, дибензо(а,н)антрацен, бензо(г,н,и)перилен, сумма ПАУ.

Для условной оценки качества донных отложений в сравнении с европейскими нормативами дополнительно рассчитывалась сумма 10 ПАУ: нафталина, фенантрена, антрацена, флюорантена, бензо(а)антрацена, хризена, бензо(к)флюорантена, бензо(а)пирена, индено(1,2,3-с,д)пирена и бензо(г,н,и)перилена.

Среди индивидуальных ПАУ наибольшая концентрация в зоне деятельности платформы ПА-Б в 2020 г. отмечалась для нафталина – 3,3 нг/г. Суммарное содержание 10 и 15 ПАУ в трех точках из пяти исследованных было нулевым, все значения ПАУ были ниже предела обнаружения метода. В остальных двух точках суммарное содержание ПАУ было очень низким и составило от 3,3 до 4,4 нг/г. Наибольшая сумма 10 ПАУ и 15 ПАУ отмечалась соответственно 3,6 нг/г и 4,4 нг/г. Пространственная экстраполяция ПАУ в границах зоны потенциального воздействия платформы ПА-Б представлена на рисунке 5.3-10.

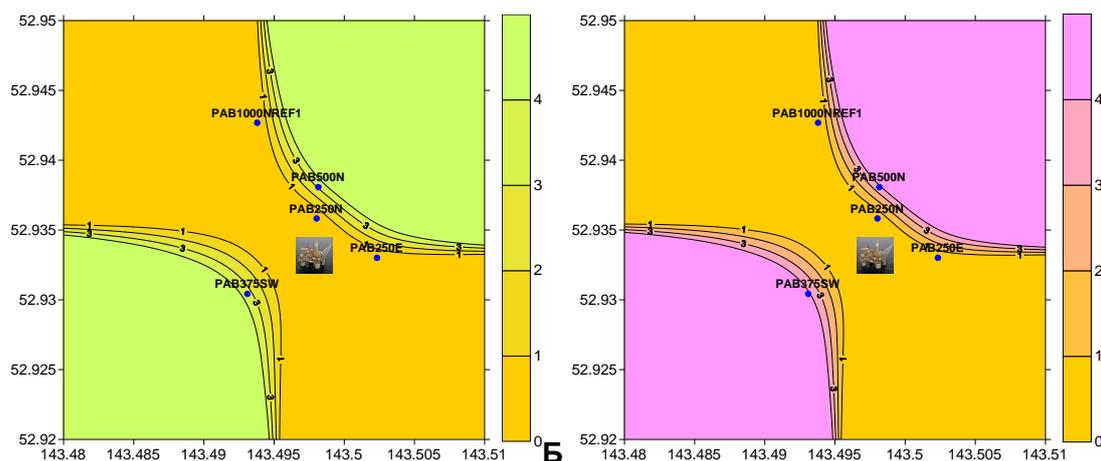
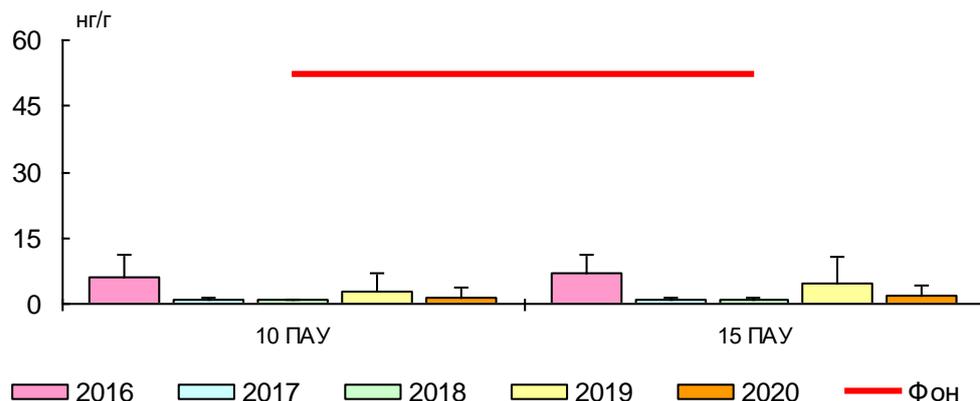


Рисунок 5.3-10. Пространственное распределение 10 ПАУ (нг/г) (А) и 15 ПАУ (нг/г) (Б) в зоне потенциального воздействия платформы ПА-Б в 2020 г.

Фоновый уровень суммарного содержания ПАУ (52 нг/г), характерный для донных отложений северо-восточного шельфа о. Сахалин, не превышен.

Оценка межгодовой изменчивости основных статистик для суммы ПАУ в период 2016-2020 гг. показала, что среднее значение суммы 15 ПАУ в 2020 году было на уровне 2017-2018 гг. и ниже аналогичных величин за 2016 и прошлый 2019 год в 4,0 и 2,6 раза.



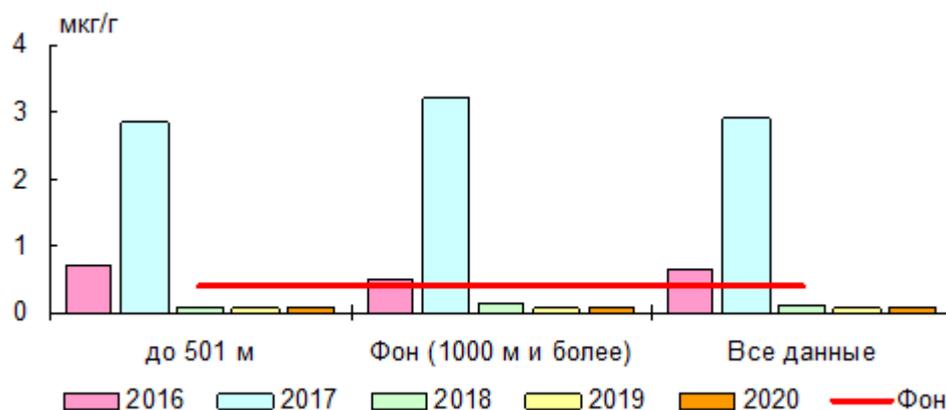
Фон – фоновый уровень суммарного содержания ПАУ 52 нг/г.

Рисунок 5.3-11. Межгодовая динамика суммарного содержания ПАУ в районе платформы ПА-Б в 2016-2020 годах

### Фенолы

Полученные в 2020 году концентрации фенолов в районе размещения платформы ПА-Б для всех точек были ниже предела обнаружения метода анализа (<0,05 мкг/г).

В период 2016-2020 гг. концентрации фенолов отличаются заметной изменчивостью. Результаты, полученные в 2017 году, выбиваются из общего массива данных. Они значительно выше, по сравнению с результатами, полученными в 2016 и 2018-2020 гг. Кроме естественных причин повышения концентрации фенолов в 2017 г, это может быть объяснено тем, что в период 2016-2017 и 2018-2020 гг. концентрации фенолов определялись по разным методикам с разной точностью определения.



Верхняя граница – условный фоновый уровень (0,4 мкг/г)

Рисунок 5.3-12. Межгодовая динамика концентрации фенолов в районе платформы ПА-Б в 2016-2020 годах

### Детергенты (АПАВ)

Концентрации АПАВ, наблюдавшиеся в районе платформы ПА-Б на разном удалении от нее, изменялись от 0,58 мкг/г до 4,62 мкг/г. Наибольшая концентрация АПАВ (4,62 мкг/г) наблюдалась на фоновой станции; наименьшая – 0,58 мкг/г.



В пространственном распределении значений АПАВ прослеживается тенденция увеличения концентраций с увеличением расстояния от платформы. Наибольшая концентрация АПАВ отмечается в районе фоновых станций – 2,76 мкг/г; далее концентрация уменьшается и на удалении 500 м от платформы составляет 1,90 мкг/г; в радиусе 375 м – 1,64 мкг/г; в 250 м – 1,03 мкг/г.

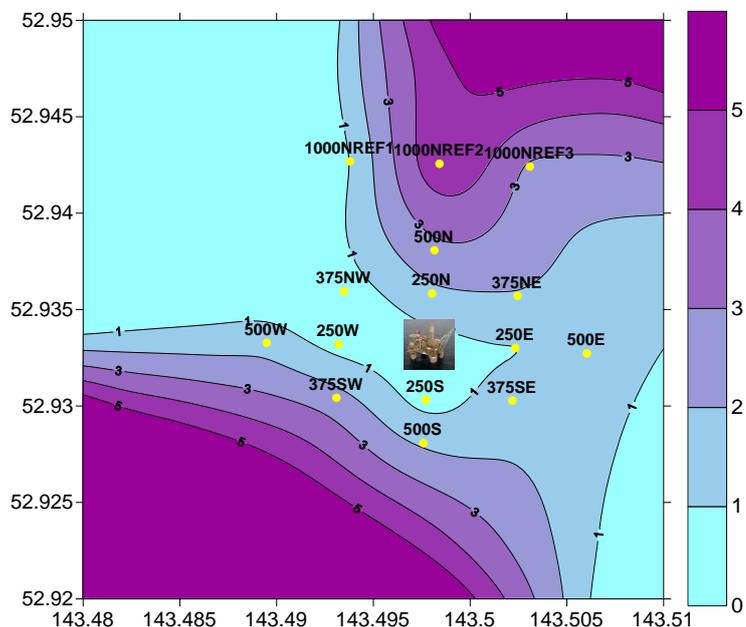
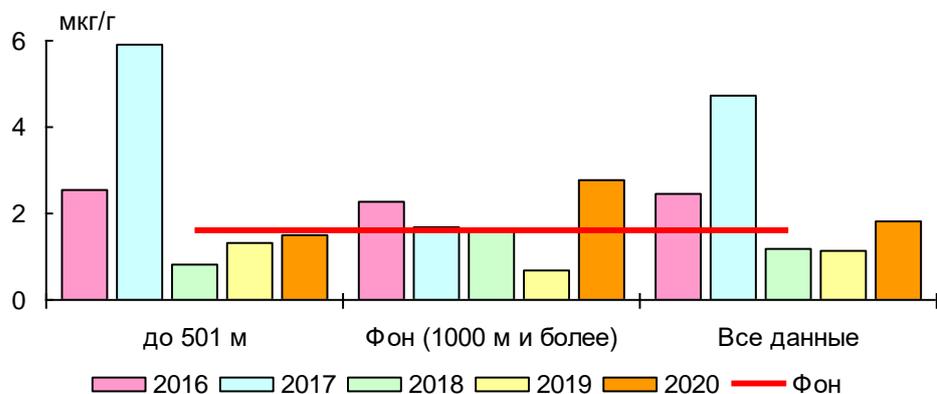


Рисунок 5.3-13. Пространственное распределение АПАВ (мкг/г) в зоне потенциального воздействия платформы в 2020 г.

В целом, полученные результаты не выходят за пределы диапазона изменчивости концентраций АПАВ (0 ÷ 6,9 мкг/г), характерного для северо-восточного шельфа о. Сахалин [Лишавская и др., ДВНИГМИ, 2005 г.].

Межгодовые вариации концентраций АПАВ за 2016-2020 гг. находятся в незначительном диапазоне и имеют одинаковый уровень значений в пределах  $\pm 1$  мкг/г от среднего уровня. В период 2016-2020 гг. самые низкие концентрации АПАВ наблюдались в 2018 году, но пробы в этот год были отобраны только в пределах радиуса 250 м. Среднее значение АПАВ в 2020 году в 1,6 раза было ниже аналогичного значения в 2016 году и в 1,9 раза ниже средней концентрации в 2017 году.



Условный фоновый уровень (1,6 мкг/г)

Рисунок 5.3-14. Межгодовая динамика концентрации детергентов (АПАВ) в районе платформы ПА-Б в 2016-2020 годах

## 5.4. Геологическая среда

### 5.4.1. Рельеф морского дна

В районе Пильтун-Астохского месторождения подводный береговой склон и верхняя часть шельфа до глубин 35-40 м представляет собой аккумулятивную равнину, осложненную положительными (валы, гряды, поднятия) и отрицательными (межваловые понижения, эрозионные ложбины) формами рельефа. Равнина характеризуется неоднородными уклонами, меняющимися от 0,01 до 0,0005 в разных ее частях.

В рассматриваемом районе можно выделить четыре зоны, расположенные от берега в сторону моря. Крутой (уклоны 0,004-0,01) подводный склон располагается до глубины примерно 6 м. От изобаты 6 м до изобаты 12 м подводный склон характеризуется средней крутизной с уклонами 0,002-0,004. Эта зона протягивается непрерывной полосой шириной 1-1,5 км вдоль берега. Глубже изобаты 12 м подводный склон еще больше выполаживается, приобретая уклоны 0,0004-0,002 в районе глубин 16-22 м.

В рельефе дна между платформами ПА-А и ПА-Б чередуются участки ровного дна и участки линейно вытянутых положительных форм, которые можно интерпретировать как весьма распространенные на шельфе Сахалина песчаные гряды.

В северной части участка отмечена серия из четырех гряд. Их протяженность 500-800 м, ширина 100-200 м при относительной высоте 1 м.

Более мощные гряды расположены на юге участка, здесь две гряды имеют относительную высоту соответственно 13 м западная и 7 м восточная. Ложбина между этими двумя грядами почти совпадает с трассой трубопроводов.

Вывороченные фрагменты дна располагаются в северной и восточной частях участка. Эти фрагменты имеют наклон в сторону открытого моря под углом 0,004.

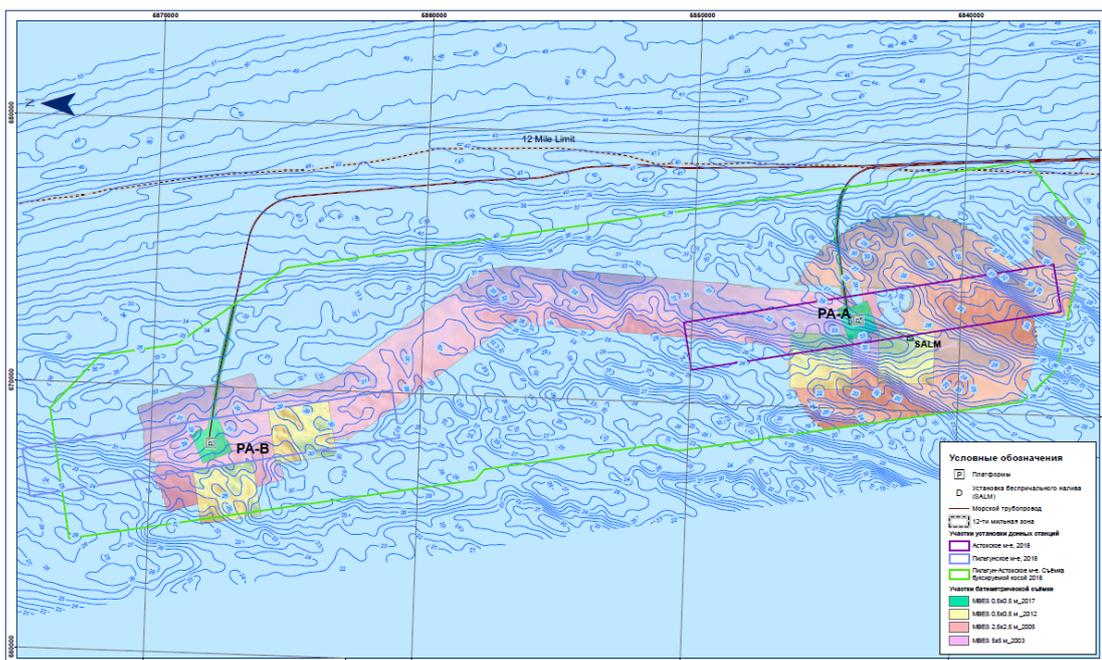


Рисунок 5.4-1. Батиметрическая съемка в районе Пильтун-Астохского месторождения



Строение рельефа указывает на то, что в пределах участка от платформы ПА-Б к платформе ПА-А достаточно сильное влияние на дно имеют приливно-отливные течения. Они эродируют отдельные участки дна и создают песчаные гряды и ложбины между ними.

#### 5.4.2. Геологическое строение, стратиграфия

Северо-Сахалинский осадочный бассейн сложен мощной толщей отложений кайнозойского возраста. Глубина погружения фундамента в опущенных блоках составляет 5-12 км, на обрамляющих и внутренних поднятиях поверхность его располагается на глубинах 1,5-3 км. Сложен фундамент триас-раннемеловыми вулканогенно-кремнистыми, а в отдельных случаях позднемеловыми вулканогенными отложениями [Коблов, Харахинов, 1997].

Скважинами, пробуренными на Пильтун-Астохском месторождении, вскрыты только четвертичные отложения и нутовский горизонт, причем не на всю мощность. Обобщенный литолого-стратиграфический разрез приведен ниже (рисунок 5.4-2). Ниже дано стратиграфическое подразделение разреза с указанием мощности и возраста отложений:

- четвертичные отложения (мощность - до 30 м);
- нутовский горизонт (верхний миоцен-плиоцен, мощность - 2800 м);
- окобыкайский горизонт (средний миоцен, мощность - 190 м);
- дагинский горизонт (средний-нижний миоцен, мощность - 800 м);
- уйнинский горизонт (нижний миоцен, мощность - 120 м);
- даехуриинский горизонт (олигоцен, мощность - 650 м);
- мачигарский горизонт (олигоцен, мощность - 50 м);
- меловые отложения.

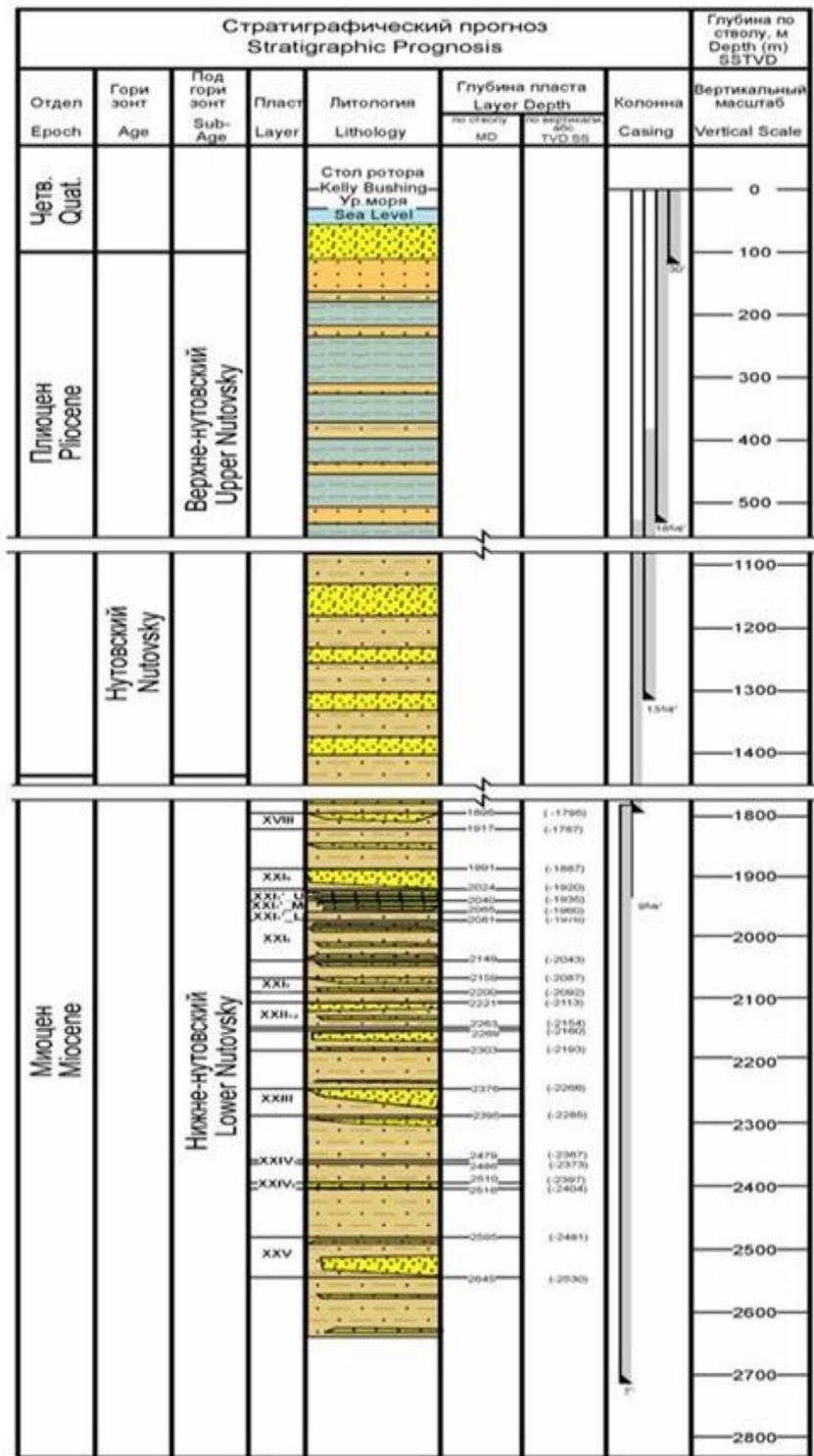
Палеоген представлен мачигарским и даехуриинским структурно-стратиграфическими комплексами, сформированными в раннерифтовый этап развития осадочных бассейнов.

Суммарная мощность толщи составляет 700 м. Разломами этот комплекс расчленен на ряд горстов и грабенов.

Отложения олигоцена на северо-восточном шельфе Сахалина распространены повсеместно и представлены, в основном, алеврито-глинисто-кремнистыми породами сравнительно глубоководных фаций открытого моря.

Разрез неогена на северо-восточном шельфе Сахалина начинается ранне-среднемиоценовыми отложениями мощностью до 3 км, представленным здесь породами уйнинско-дагинского комплекса, образовавшегося в позднерифтовый этап развития бассейна. Мощность этого комплекса на Пильтун-Астохской площади составляет 920 м. Комплекс характеризуется интенсивной дизъюнктивной нарушенностью, формирующей складчато-блоковые формы - горст-антиклинали и грабен-синклинали. Уйнинско-дагинский нефтегазоносный комплекс сложен разнофациальными глинисто-песчаными и песчано-глинистыми отложениями при общем преобладании песчано-алевритовых пород.

Вверх по разрезу эти отложения сменяются окобыкайско-нижненутовским комплексом. Мощность отложений этого структурно-стратиграфического комплекса в рассматриваемом районе достигает 1,5 км и более.



Условные обозначения:

- |   |  |  |                              |
|---|--|--|------------------------------|
|  | гравелито-галечные отложения             |  | алеврито-глинистые отложения |
|  | песчаные и песчано-алевритовые отложения |  | глинистые отложения          |

Рисунок 5.4-2. Обобщенный литолого-стратиграфический разрез района Пильтун-Астохского лицензионного участка



Верхненутовский комплекс характеризуется сравнительно небольшой мощностью (до 700 м) и слабой интенсивностью пликативных дислокаций. Дизъюнктивные дислокации почти отсутствуют. Отложения комплекса представлены преимущественно морскими и мелководноморскими песчано-глинистыми породами с небольшим участием гравийно-галечного материала. Вверх по разрезу происходит увеличение доли рыхлых пород - песчаников, глин, песчано-галечных отложений и, как следствие, снижение прочности пород. На контактах различных по литологии слоев местами наблюдаются слабо сцементированные участки и прослои. Исследования, проведенные ДМИГЭ в 1992 году и Тихоокеанской инжиниринговой компанией в 2000 г. показали, что в отложениях верхнего плиоцена имеются отдельные линзы газонасыщенных осадков, залегающих неглубоко от поверхности дна.

Четвертичные отложения в пределах изученной площади развиты неравномерно. Анализ разрезов непрерывного сейсмоакустического профилирования позволил с достаточной степенью точности определить мощность покрова новейших отложений, находящихся в зависимости от структурного плана площади. По результатам интерпретации сейсмоакустических материалов было выделено 4 комплекса, разделенными поверхностями несогласия (отражающими горизонтами). Отложения всех комплексов были пробурены и опробованы.

### 5.4.3. Тектоника

Район Пильтун-Астохского месторождения в тектоническом отношении приурочен к Одоптинской антиклинальной зоне (рисунок 5.4-3), которая протягивается вдоль шельфа Северо-Восточного Сахалина на расстояние около 150 км (при ширине зоны до 17 км). В общем тектоническом плане зона относится к Шмидтовскому антиклинорию, являющемуся частью Сахалинского мегантиклинория.

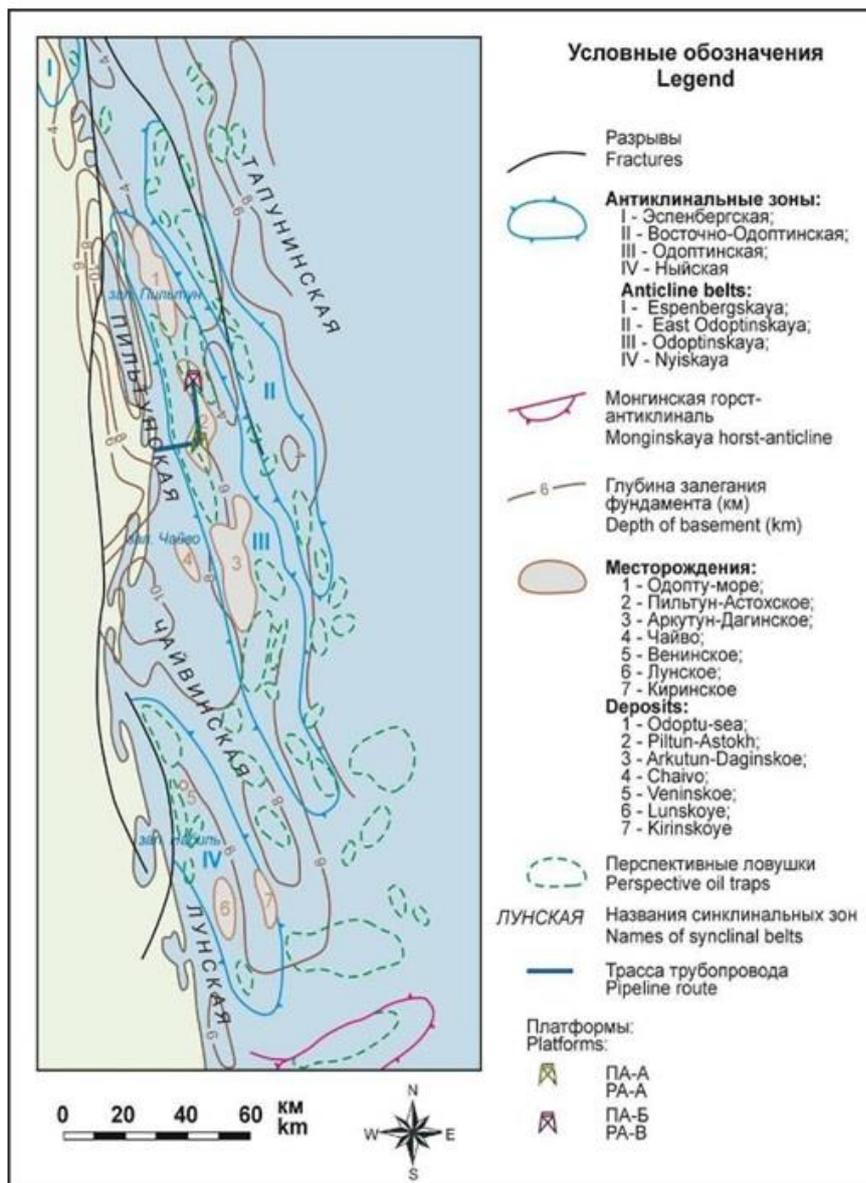


Рисунок 5.4-3. Тектоническая схема шельфа Северо-Восточного Сахалина [Коблов, Харахинов, 1997]

Одоптинская антиклинальная зона на западе сопряжена с Пильтунской и Чайвинской синклиналиальными зонами. В прогибах мощность осадочного чехла (по материалам сейсморазведки) достигает 8-12 км. На востоке Одоптинская антиклинальная зона через неглубокий синклиналиальный прогиб сопряжена с Восточно-Одоптинской антиклинальной зоной, ориентированной в субмеридиональном направлении (рисунок 5.4-3).

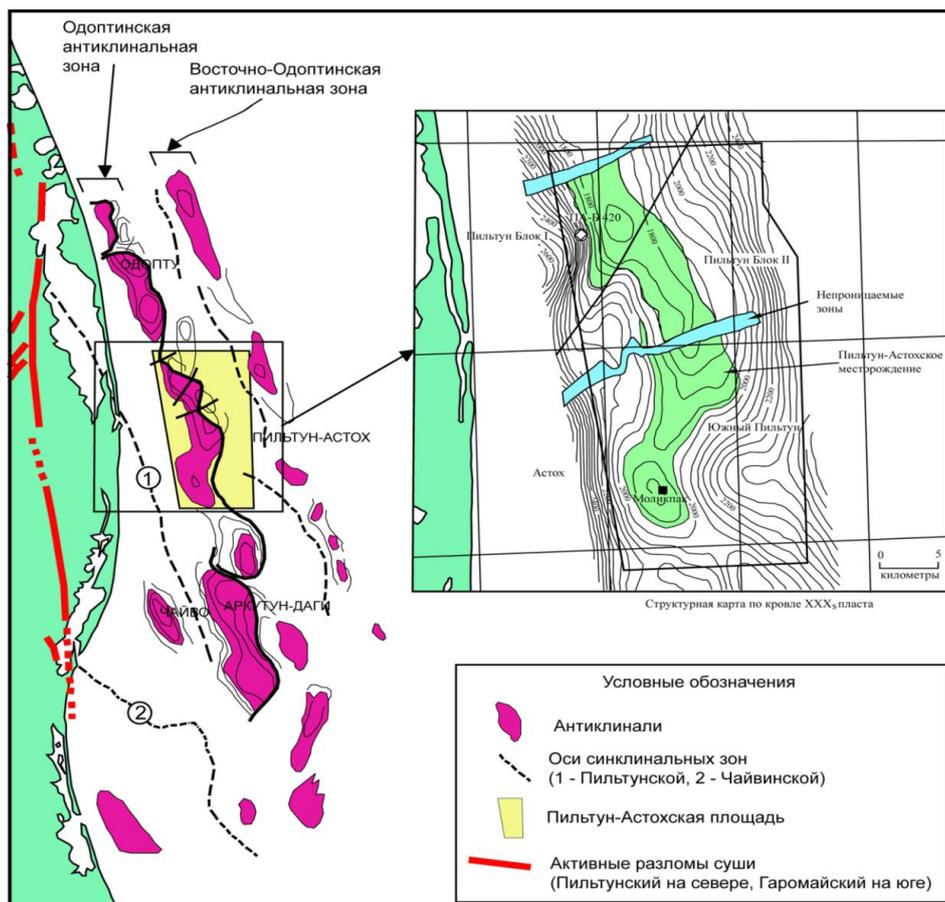


Рисунок 5.4-4. Тектоническая схема Одоптинской антиклинальной зоны

В структурном отношении Одоптинская антиклинальная зона подразделяется на три мегантиклинальные складки: Одоптинскую, Пильтун-Астохскую и Аркутун-Дагинскую. Каждая из мегантиклиналей состоит из нескольких локальных антиклинальных складок.

В свою очередь Пильтун-Астохская мегантиклиналь объединяет три антиклинали: Пильтунскую, Южно-Пильтунскую и Астохскую. Пильтунская складка разделена на два тектонических блока (блоки I и II) и расположена севернее Южно-Пильтунской полуантиклинали. Купол Пильтунской антиклинали (-1650 м а.о.) расположен в районе блока I. Южнее Южно-Пильтунская полуантиклиналь кулисообразно сочленяется с Астохской антиклиналью (1890 м а.о.) посредством неглубокой седловины.

Структурный план зоны изучен по данным сейсморазведки и глубокого бурения. Протяженность Пильтун-Астохской мегантиклинали составляет примерно 37 км в длину и 14 км в ширину. По кровле XXII пласта (по стратоизогипсе - 2000 м) мегаантиклиналь имеет размеры примерно 35 на 5-10 км, амплитуду 250 м. Углы падения пород на западном крыле достигают  $10^\circ$ , на восточном -  $5^\circ$ .

Свод Пильтунской складки (блок I) представляет собой самую высокую точку Пильтун-Астохского месторождения. Западное крыло присводовой части блока I является основным объектом разработки и размещения эксплуатационных скважин, а также скважин для размещения отходов бурения. Блок II, Южно-Пильтунский и Астохский участки составляют длинную периклиналь, осложненную несколькими сериями небольших тектонических нарушений.

Происхождение данных нарушений связано с присутствием тектонических зон в фундаменте мелового периода или с современным процессом складкообразования в период



формирования Сахалинской складки. Основное тектоническое нарушение было выявлено в пределах Пильтунской антиклинали. Оно отделяет южную периклиналь от свода складки взбросом с диагональным смещением. Данное тектоническое нарушение простирается на северо-восток под углом  $45^\circ$  с углами падения  $60-70^\circ$  на северо-запад.

#### 5.4.4. Геологическое строение

Северо-Сахалинский осадочный бассейн сложен мощной толщей отложений кайнозойского возраста. Глубина погружения фундамента в опущенных блоках составляет 5-12 км, на обрамляющих и внутренних поднятиях поверхность его располагается на глубинах 1,5-3 км. Сложен фундамент триас-раннемеловыми вулканогенно-кремнистыми, а в отдельных случаях позднемеловыми вулканогенными отложениями.

Скважинами, пробуренными на Пильтун-Астохском месторождении, вскрыты только отложения верхненутовского и верхней части нижненутовского подгоризонтов нутовского горизонта. Залегающие на мезозойском «фундаменте» кайнозойские отложения от олигоценых до современных, в основном, песчано-глинистого состава.

Стратиграфический разрез месторождения представляет собой последовательность осадочных отложений большой мощности, сложенных преимущественно терригеннообломочными породами кайнозойского возраста.

Отложения мелового и домелового периодов слагают отдельный комплекс и залегают под кайнозойскими отложениями с региональным несогласием. Кайнозойские отложения разделены на несколько горизонтов. Нижняя часть стратиграфического разреза представлена палеогеновыми и меловыми отложениями, которые были выделены на сейсмических разрезах соседних месторождений. Ниже приведено стратиграфическое подразделение разреза с указанием мощности и возраста отложений:

- четвертичные отложения (толщина – до 30 м);
- нутовский горизонт (верхний миоцен-плиоцен, толщина – 2 800 м);
- окобыкайский горизонт (средний миоцен, толщина – 180 м);
- дагинский горизонт (средний-нижний миоцен, толщина – 70 м);
- уйнинский горизонт (нижний миоцен, толщина – 60 м);
- даехуриинский горизонт (олигоцен, толщина – 650 м);
- мачигарский горизонт (олигоцен, толщина – 50 м);
- меловые отложения.

Отложения **мелового** возраста фрагментарно прослеживаются на сейсмических профилях по площади и вскрыты скважинами на суше острова. Отложения могут быть представлены окремненными аргиллитами с прослоями алевролитов, песчаников и туфопесчаников раннемелового возраста.

Породы **мачигарского** горизонта, также изучены на суше острова и представлены преимущественно алевролитами. Накопление их происходило во впадинах «фундамента», имеющих эрозионно-тектоническую природу.

Отложения **даехуриинского** горизонта представлены глинисто-кремнистыми породами, накопившимися в условиях трансгрессии моря и углубления дна бассейна. Они



распространены в пределах обширной зоны шельфа, включая Пильтунскую структуру. Толщина горизонта достигает 650 м. Скважина ПА-018 на Пильтунском участке вскрыла верхние 52 м даехуриинского горизонта, сложенного кремнистыми сланцами и кремнистыми аргиллитами.

Отложения **уйнинского** горизонта накапливались в условиях регрессии моря и несогласно залегают над даехуриинским горизонтом. Данный горизонт был вскрыт скважиной ПА-018 на Пильтунском участке и представлен 63 м глин, кремнистых аргиллитов и опок.

Отложение **дагинского** горизонта так же накапливались в условиях регрессии моря. Скважина ПА-018 вскрыла 68 м глауконитового песка и небольшие пропластки аргиллитов.

Отложения **окобыкайского** горизонта распространены на северо-восточном шельфе Сахалина повсеместно. Их осадконакопление происходило в условиях углубления дна бассейна в результате трансгрессии моря. В скважине ПА-018 данные отложения представлены утончающимися вверх по разрезу глинами, алевролитами и небольшими прослоями песчаника общей толщиной 177 м.

**Нутовский** горизонт сложен толщей морских осадков мощностью до 2800 м и разделяется на нижненутовский и верхненутовский подгоризонты. Нижненутовский подгоризонт содержит основные продуктивные пласты, представленные мелко-, средне- и крупнозернистыми, относительно хорошо отсортированными песчаниками, переслаивающимися с мощными алевролитовыми пластами и тонкими глинистыми пропластками, формирование которых происходило в условиях внутреннего шельфа на продолжении берегового склона. Изменение общей мощности пластов подгоризонта подчинено региональным закономерностям – уменьшение мощности в восточном направлении от Чайвинской антиклинали к Одоптинской антиклинальной зоне с замещением песчаных пластов преимущественно глинистыми. Отложения верхненутовского подгоризонта состоят из песчано-алевритовых пластов в нижней части и нерасчлененной толщей алевроито-глинистых и глинистых пород в верхней части интервала. От вышезалегающих перекрывающих четвертичных отложений подгоризонт отделен поверхностью несогласия.

**Четвертичные** отложения завершают геологический разрез месторождения. Глубина залегания пород достигает 30 м от дна моря. Отложения распространены на шельфе сплошным чехлом, нивелируя палеодолины в отложениях неогенового возраста. Состав отложений весьма разнообразен: от галечникового и гравийного грунта до мелких песков и глинистых грунтов.

#### 5.4.5. Гидрогеологические и инженерно-геологические условия

Пильтун-Астохское месторождение расположено в пределах субмаринной северо-восточной части Северо-Сахалинского артезианского бассейна. В разрезе бассейна выделено пять гидрогеологических (литолого-стратиграфических) комплексов. На Астохском участке изучены верхние водоносные комплексы (I, II и III).

Первый гидрогеологический комплекс (интервал 0-750 м) представлен плиоценовыми песчаниками с невыдержанными по площади прослоями глин верхненутовского подгоризонта. Комплекс характеризуется частичной связью с дном морского бассейна и захоронением морских вод в процессе седиментации, что подтверждается высокой минерализованностью подземных вод (до 35 г/л).

Второй водоносный комплекс песчаных и глинистых шельфовых отложений верхненутовского (пласты D-O и I-VIII) и верхней части нижненутовского (пласты IX...XVIII) подгоризонтов имеет толщину до 1000 м. Благодаря распространению выдержанных водоупоров, подземные воды комплекса имеют связь с поверхностью только в областях питания и разгрузки, что определяет условия затрудненного водообмена в полузамкнутой гидродинамической



системе. Комплекс насыщен слабоминерализованной пластовой водой с соленостью 3-10 г/л. При удалении на восток минерализация вод достигает 20-27 г/л. Воды относятся к хлоридно-кальциевому типу с минерализацией до 20-27 г/л и имеют невысокие напоры (10-40 м абс.). К пластам в нижней части комплекса приурочены залежи углеводородов.

Третий водоносный комплекс приурочен к основной продуктивной толще нижненутовского подгоризонта (пласты XIX1-XXVII), и к нескрытой части окобыкайского горизонта. Мощность отложений комплекса колеблется от 800 до 1300 м. Область питания расположена на прилегающей площади о. Сахалин. Для третьего гидрогеологического комплекса характерны условия затрудненного и весьма затрудненного водообмена в виду преобладания глинистых пород, а также уплотненности осадков. Воды гидрокарбонатнонатриевого типа с минерализацией 21,2-27,1 г/л. Содержание сульфатов уменьшается с глубиной с 536 до 140 мг/л, а содержание гидрокарбонатов возрастает с 793 мг/л до 3,8 г/л.

Два верхних комплекса бассейна характеризуются нормальными градиентами гидростатического давления вследствие инфильтрационного режима водообмена. В отложениях третьего комплекса напоры вод увеличиваются с глубиной от 16 до 201 м абс., коэффициент аномальности повышается до 1,03-1,10 вследствие элизионного режима водообмена. Гидростатический напор в южной части Пильтун-Астохского месторождения составляет менее 15-30 м (абс.). Нормальный градиент давления зарегистрирован в законтурной части Астохского купола, а также в районе скважины № 15.

По геологическим данным размер законтурной зоны Пильтун-Астохского месторождения относительно мал по сравнению с объемом залежей. В западной части Астохского участка отмечается подпор элизионных вод. Однако данные о структуре области питания ограничены, и вполне возможно, что ввиду наличия зон литологического замещения прямая связь между залежами Пильтун-Астохского месторождения и областью питания отсутствует. Эффективный размер законтурной зоны определяется границами зоны глинизации, а также тектоническим или литологическим экранами.

Подземные воды месторождения агрессивны по отношению к металлу и цементу вследствие повышенного содержания сульфатов, хлоридов и низкого значения pH.

Газонасыщенность подземных вод отмечается начиная с XII-XIII пластов, воды полностью насыщены газом ( $P_g/P_v = 1,0$ ). Основным компонентом водорастворенных газов месторождения является метан (87,8-97,8%). Концентрация тяжелых гомологов метана варьируется в пределах 1,46-3,87%. Состав подчиненных растворенных компонентов обычен для данного типа вод: йод – до 85 мг/л, бром – до 157 мг/л, бор – до 59 мг/л. Часть проб водорастворенных газов содержит повышенное количество азота (4-38%), водорода (до 9%); газы глубинного происхождения (He) полностью отсутствуют. Максимальный приток воды 59 м<sup>3</sup>/сут. получен в скважине № 2 при опробовании пласта XXIS. Ввиду низкого содержания растворенных ценных компонентов и малых дебитов добыча ценных компонентов пластовых вод признана нецелесообразной.

В районе Астохского участка отсутствуют горизонты пресных вод, в пластовой воде также не содержится концентраций микрокомпонентов, представляющей промышленный интерес. В Одоптинской антиклинальной зоне отсутствуют зоны термальных или радиоактивных вод.

#### 5.4.6. Сейсмичность территории

Пильтун-Астохское месторождение располагается в сейсмически активной области Азиатско-Тихоокеанского региона.

Согласно картам ОСР-97 прибрежный район северо-востока Сахалина, и примыкающая часть континентального шельфа в окрестностях зоны восточно-сахалинского разлома, к которой относится Пильтун-Астохское месторождение характеризуется 8-9 - балльной сейсмичностью



со средним периодом повторяемости таких сотрясений 500 лет, 8-9 – балльной сейсмичностью (на различных участках) с периодом повторяемости 1000 лет и 9 –10 – балльной сейсмичностью по шкале MSK-64 с периодом повторяемости 5000 лет.

Пильтун-Астохское месторождение, в целом, по уровню сейсмической активности ниже по сравнению с районами, где произошли сильнейшие землетрясения Северного Сахалина: Нефтегорское (1995 г.) и Ногликское (1964 г.) (Сейсмогеологическое обоснование..., 2000). По сейсмическому районированию данный участок шельфа относится к зоне умеренной сейсмической активности.

Теоретически техногенное воздействие на недра может спровоцировать здесь землетрясения (наведенную сейсмичность), сопровождаемые целым рядом нежелательных последствий. В то же время, месторождение пересекается тектоническими нарушениями, выявленными в пределах ближайшей к участку островной суши по материалам аэрофотосъемки, сейсморазведки и геологической съемки, а также непосредственно в пределах участка по материалам трехмерной сейсморазведки.

Имеющиеся данные о тектонике Пильтун-Астохской площади, а также их сравнительный анализ на основе данных об активных разломах Северо-Восточного Сахалина, позволяют заключить, что:

- разломы Пильтун-Астохской мегантиклинали не могут быть отнесены к категории активных;
- сейсмогенные подвижки, которые вызывают катастрофические землетрясения, а также сейсмическая опасность для участка расположения платформы ПА-Б, оценивается в  $I_{msk} = 8$  для периода повторения 500 лет и  $I_{msk} = 9$  для периода повторения 1000 лет;
- возможность триггерного воздействия планируемой техногенной деятельности на инициирование крупных сейсмогенных подвижек по активным разломам, расположенным на ближайшей к месторождению островной суши, представляется маловероятной на Астохском участке;
- избыточные напряжения в среде, возникающие вследствие техногенной деятельности, очень быстро убывают за пределами резервуара и практически не оказывают влияния на ход естественных тектонических процессов, приводящих к разрушительным землетрясениям;
- гипоцентры зарегистрированных в регионе землетрясений имеют глубину 15-20 и более километров, т.е. между интервалами размещения отходов (950-1850 м абс.отм) и очагами концентрации тектонических напряжений существуют демпфирующие пласты-коллекторы, давление в которых понижается в процессе разработки месторождения.

## 5.5. Подземные воды

Пильтун-Астохское месторождение расположено в пределах субмаринной северо-восточной части Северо-Сахалинского артезианского бассейна. Восточной границей бассейна является Восточно-Одоптинская антиклинальная зона, протягивающаяся восточнее Одоптинского и Пильтун-Астохского месторождений. В разрезе бассейна выделено пять гидрогеологических (литолого-стратиграфических) комплексов.

В пределах рассматриваемой территории в разрезе мощной толщи терригенных пород неогенового возраста скважинами вскрыто три верхних водоносных комплекса:



- первый (верхний) приурочен к верхней части верхненутовского подгоризонта (пласты L, M, N, O) и представлен преимущественно песчаными отложениями мощностью до 700 м. Заключенные в них подземные воды имеют гидравлическую связь с морскими водами, что подтверждается сходством их химического состава и минерализации (до 35 г/дм<sup>3</sup>);
- второй комплекс (средний) приурочен к нижней части верхненутовского подгоризонта (пласты с I по XVIII) и представлен переслаивающимися песчано-глинистыми отложениями мощностью до 1000 м, вмещающими слабонапорные подземные воды с минерализацией (от 3-10 до 20-27 г/дм<sup>3</sup>). Воды комплекса имеют невысокие напоры (10-40 м абс.);
- третий комплекс (нижний) объединяет продуктивные на углеводороды пласты нижненутовского подгоризонта (XIX1-XXVII) и часть окобыкайского горизонта общей мощностью до 800-1300 м и представлен, в основном, глинистыми породами с относительно маломощными прослоями песчано-алевритовых отложений, содержащими напорные подземные воды с минерализацией до 38 г/дм<sup>3</sup>. Для данного комплекса характерны условия затрудненного и весьма затрудненного водообмена. Водообильность пород комплекса отражает изменение фильтрационных свойств пород-коллекторов. Очевидно, что при низких фильтрационно-емкостных показателях в зоне затрудненного водообмена основой движения подземных вод является отжимание флюидов вследствие геостатической нагрузки.

Региональными областями питания водоносных комплексов являются поднятия, удаленные от месторождения на 50-60 км. Абсолютные отметки выхода пород на поверхность достигают +120 м. Уклон пьезометрической поверхности вблизи областей питания составляет 1,0-1,3 м/км и увеличивается в субаквальной части бассейна. Разгрузка подземных вод в восточной части бассейна осложнена глинизацией песчаных пластов и осуществляется, в основном, на ослабленных участках структур, в приразломных зонах. С глубиной напоры подземных вод увеличиваются от 16 до 201 м абс. отм. С севера на юг в пределах месторождения напоры снижаются.

Подземные воды пластов-коллекторов внутри глинистого целевого интервала закачки, а также перекрывающих и подстилающих этот интервал пластов имеют минерализацию 13-38 г/дм<sup>3</sup> и агрессивны по отношению к металлу и цементу в связи с повышенным содержанием сульфатов, хлоридов и низкой кислотностью.

Содержание газов в подземных водах составляет в среднем 1,25 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Основным компонентом водорастворенных газов является метан (87-98%).

В районе Пильтунского участка отсутствуют горизонты пресных вод.

Анализ пластовых вод в пределах изученной продуктивной части разреза Пильтун-Астохского месторождения не показал высокого содержания в них микрокомпонентов (йода до 85 мг/л, брома до 157 мг/л, бора до 59 мг/л). Извлечение микрокомпонентов из пластовой воды не считается практически целесообразным по причине некондиционного содержания полезных минералов или низких дебитов скважин, давших воду.

## 5.6. Морская биота, морские млекопитающие и птицы

### 5.6.1. Фитопланктон

Морские районы к северу и северо-востоку от Сахалина характеризуются обширным весенне-летним цветением планктона, которое может наблюдаться вплоть до октября, и осенним цветением диатомовых водорослей, когда их биомасса может достигать 5000-10000 мг/м<sup>3</sup>.



Годовая продукция сине-зеленых водорослей и простейших в Охотском море оценивается в  $5,2 \cdot 10^9$  и  $2,1 \cdot 10^9$  тонн соответственно [Оценка воздействия ..., 2010 г.]. Высокая продуктивность здесь обеспечивается выносом в поверхностные слои глубинных вод, обогащенных биогенными элементами, на базе которых обильно развивается фитопланктон. Подтверждением этому могут служить космические снимки концентрации хлорофилла, отражающие распределение наиболее продуктивных зон Охотского моря [Эколого-экономическое обоснование, 2009 г.]. При этом, сообщество фитопланктона в районе Пильтун-Астохского лицензионного участка наиболее производительное, плодовитое и крупное в отношении биомассы в северо-восточной части шельфа Сахалина.

Комплекс доминирующих видов северо-восточного побережья о. Сахалин объединяет 25 видов, среди которых преобладают диатомовые водоросли. В целом же фитопланктон в районе Пильтун-Астохского лицензионного участка насчитывает от 70 до 110 видов. Диатомовые водоросли (Bacillariophyta) здесь также являются наиболее многочисленными видами в поверхностных и средних слоях, где ниже пикноклина расположены динофланелляты – наиболее разнообразный вид.

Сезонная динамика доминирующих видов в рассматриваемом районе имеет следующие особенности.

Структура фитопланктонного сообщества в весенний период определяется шестью отделами: диатомовые, динофитовые, зеленые, криптофитовые, эвгленовые, золотистые. По количеству видов в видовом составе преобладают диатомовые и динофитовые.

В мае-начале июня основной вклад в формирование количественных показателей вносят диатомовые водоросли. В это время отмечено «цветение» фитопланктона. Так в 2000 году была зарегистрирована массовая вегетация *Thalassiosira navicula*. Численность клеток здесь в верхних (5 м) и средних (10 и 25 м) горизонтах колебалась в пределах 1,2-9 млн. кл/л, а биомасса - 4,1-17,5 г/м<sup>3</sup>. Средняя биомасса в мае составляла 11,2 г/м<sup>3</sup> [Селина, 2000].

В июне структурообразующими компонентами фитопланктона являются, главным образом, динофитовые и диатомовые. Из диатомовых наиболее богаты видами в этот период роды *Thalassiosira* (8 видов), среди динофитовых - *Gymnodinium* (11), *Protoperidinium* (8), *Gyrodinium* (5). В это время в роли доминантов выступают *Fragilaria oceanica*, *Gyrodinium spirale*, *G. lachryma*, *Thalassiosira anguste lineata*, *Coscinodiscus oculus iridis*, *Amphidinium larvale*, *Gymnodinium albulum*, *Cochlodinium helix*, *Prorocentrum* cf. *minimum*, *Plagioselmis punctata*; *Tetraselmis* sp. Часто встречаются в планктоне *Cochlodinium helix*, *Gyrodinium fusiforme*, *G. spirale*, *G. lachryma*, *Gymnodinium heteros triatum*, *Eutreptiala nowii*, *Thalassiosira anguste lineata*, *Th. rotula*, *Fragilaria oceanica*.

Средняя численность в этот период снижается, по сравнению с маем и составляет 61,61 тыс. кл./л, биомасса – 114,73 мг/м<sup>3</sup>.

В июле, который на северо-восточном шельфе Сахалина также относится к весеннему биологическому сезону, по-прежнему основную роль в формировании количественных показателей вносят водоросли отделов диатомовые и динофитовые. Но за счет снижения количества некоторых колониальных диатомей родов *Fragilaria*, *Thalassiosira*, *Navicula*, а также динофитовых родов *Cochlodinium*, *Gymnodinium*, *Prorocentrum*, численность фитопланктона заметно уменьшается к этому времени. Доминируют в сообществе по биомассе *Gyrodinium spirale*, *Dactyliosolen fragilissimus*, *Protoperidinium curtipes*, по численности - *Thalassionema schioides* и *Plagioselmis punctata*. В среднем численность в июле в районе Пильтун-Астохского месторождения составляет 19,871 тыс. кл./л, биомасса - 54,744 мг/м<sup>3</sup>.

В августе в узкой прибрежной полосе, ограниченной изобатой 20 м биомасса фитопланктона составила 407,8 мг/м<sup>3</sup>, а численность – 54,438 тыс. кл/л [Экологическая характеристика...,



2003]. В прибрежном сообществе фитопланктона доминировали по-прежнему диатомовые микроводоросли. Преобладание диатомовых было обусловлено обильной вегетацией *Odontella aurita*. Над глубинами шельфа от 21 до 100 м биомасса фитопланктона снижалась в среднем до 87,0 мг/м<sup>3</sup>, а численность до 45,287 тыс. кл/л. На глубинах более 20 м во всех слоях наблюдался флористический комплекс *Rizosolenia fragilissima* с биомассой 85,0 мг/м<sup>3</sup>, численностью 55,6 тыс. кл/л.

В сентябре 2001 года средние значения биомассы фитопланктона были невысокими и составляли 61,47 мг/м<sup>3</sup> при численности 44,237 тыс. кл/л [Гидробиологическая ..., 2002].

Кроме флористических комплексов *Ceratium tripos* и *Rizosolenia fragilissima*, на данном участке располагался еще один локальный - *Dinophysis rotundata*, сформированный в поверхностном слое. Средняя численность организмов комплекса составляла 68,3 тыс. кл/л; средняя биомасса – 47,25 мг/м<sup>3</sup>. Кроме доминирующего вида, в комплексе самыми распространенными были *Thalassionema nitzschioides* и *Rizosolenia setigera*.

По данным исследований осенью 2004 года в районе установки платформы ПА-Б, биомасса фитопланктона на основном полигоне достигала 1,5 г/м<sup>3</sup>, на фоновых станциях максимум составлял 838,1 мг/м<sup>3</sup> [Отчет ДВГТУ, 2005].

Осенью 2007 года численность микроводорослей, в целом по району, варьировалась от 11,5 до 3671 тыс. кл/л, при среднем значении 393,6 тыс. кл/л. Биомасса не превышала 740,5 мг/м<sup>3</sup>.

В октябре 2008 года численность варьировалась от 173,8 до 1199 тыс. кл/л (в среднем – 587,9 тыс. кл/л). Биомасса изменялась от 247 мг/м<sup>3</sup> до 1830 мг/м<sup>3</sup> при среднем значении, равном 891 мг/м<sup>3</sup>.

В октябре 2009 года наблюдалась самая высокая за весь период наблюдений биомасса фитопланктона – 7800 мг/м<sup>3</sup>. Основу фитоцены составляли диатомовые и динофитовые водоросли.

По данным исследований в районе предполагаемой установки платформы ПА-Б в октябре 2010 года было обнаружено 100 видов микроводорослей, относящихся к 6 отделам [Результаты фоновых..., 2011]. По числу видов преобладали динофитовые (*Dinophyta*) – 49 видов и диатомовые водоросли (*Bacillariophyta*) – 44 вида. В сумме диатомовые водоросли и динофлагелляты составляли 93% от общего числа видов. Зеленые водоросли (*Chlorophyta*), золотистые (*Chrysophyta*) и криптомонадовые (*Cryptophyta*) водоросли представлены 2, 1 и 2 видами, соответственно. Кокколитофорида (*Haptophyta*) были представлены 2 видами.

Плотность поселений фитоцены варьировалась от 824 кл/л до 21 480 кл/л и в среднем составляла 8,1 тыс. кл/л. Биомасса изменялась от 10,1 мг/м<sup>3</sup> до 397,1 мг/м, в среднем составляла 160,8 мг/м<sup>3</sup>.

По данным наблюдений в октябре 2010 года в районе размещения платформы ПА-Б обнаружено 129 видов микроводорослей, относящихся к 7 отделам (Результаты экологического мониторинга..., 2011). По числу видов преобладали динофитовые водоросли (*Dinophyta*) – 65 видов и диатомовые водоросли (*Bacillariophyta*) – 52 вида. В сумме диатомовые водоросли и динофлагелляты составляли 91% от общего числа видов. Золотистые (*Chrysophyta*), криптомонадовые (*Cryptophyta*) и зеленые (*Chlorophyta*) водоросли представлены тремя видами каждой из групп.

Плотность поселений фитоцены варьировала от 3,20 до 38,1 тыс. кл/л и в среднем составляла 10,9 тыс. кл/л. Биомасса варьировала от 12,8 до 280,7 мг/м<sup>3</sup> и в среднем составляла 78,1 мг/м<sup>3</sup>.

В октябре 2015 г. в районе размещения платформы «Моликпак» по числу видов преобладали диатомовые водоросли (Bacillariophyta) — 55 вида; динофитовые водоросли (Dinophyta) представлены 33 видами (Локальный экологический мониторинг..., 2016а). В сумме диатомовые водоросли и динофлагелляты составляли 95% от общего числа видов. Криptomonадные водоросли (Cryptophyta) представлены двумя видами, зеленые (Chlorophyta) и золотистые (Chrysophyta) — по одному виду каждая из групп.

Наиболее высокой частотой встречаемости (не менее 50%) характеризовались отдельные виды микроводорослей – диатомеи: *Thalassiosira* sp. (90,9%), *Skeletonema costatum* (87,9%), *Thalassionema nitzschioides* (78,8%), *Odontella aurita* (51,5%), криптофитовая водоросль *Plagioselmis prolunga* (87,9%), а также мелкие жгутиковые (51,5%).

Распределение количественных характеристик микроводорослей в исследуемом районе было неравномерным. Плотность поселений фитоценоза составляла  $61\,420,3 \pm 52\,501,9$  кл/л, биомасса —  $287,9 \pm 386,9$  мг/м<sup>3</sup>.

В целом по району по величине биомассы преобладали диатомовые водоросли –  $268,9 \pm 357,6$  мг/м<sup>3</sup> (93,4% от всей биомассы фитопланктона), динофитовые характеризовались гораздо более низкими значениями биомассы –  $16,9 \pm 39,0$  мг/м<sup>3</sup> (6,9%). Остальные группы отличались очень низкими величинами биомассы и численности.

По численности лидировали криптофиты (47,4% от общей численности фитопланктона), на втором месте следовали диатомеи (41,9%).

Близкие значения численности и преобладающие группы были получены в октябре 2015 года и в районе размещения платформы ПА-Б [Локальный экологический мониторинг..., 2016б]. По числу видов преобладали диатомовые водоросли (Bacillariophyta) — 51 вид и динофитовые водоросли (Dinophyta) — 42 вида. В сумме диатомовые водоросли и динофлагелляты составляли 93% от общего числа видов. Остальные группы были представлены гораздо менее разнообразно. Так, криптофитовые водоросли (Cryptophyta) были представлены тремя видами, зеленые водоросли (Chlorophyta) — двумя видами, золотистые (Chrysophyta) — одним.

Наиболее высокой частотой встречаемости характеризовались отдельные виды микроводорослей – диатомеи: *Skeletonema costatum* (97%), *Thalassiosira* sp. (91%), *Thalassionema nitzschioides* (73%), *Chaetoceros* sp. (52%), криптофитовая водоросль *Plagioselmis prolunga* (76%), а также мелкие жгутиковые (55%).

Распределение количественных характеристик микроводорослей в исследуемом районе было крайне неравномерным. Общая биомасса фитоценоза составляла в среднем  $248,9 \pm 62,5$  мг/м<sup>3</sup>, численность —  $39\,725,8 \pm 4\,769,1$  кл/л. В целом по району по величине биомассы преобладали диатомовые водоросли -  $199,5 \pm 60,3$  мг/м<sup>3</sup> (80% от всей биомассы фитопланктона), динофитовые характеризовались гораздо более низкими значениями биомассы –  $48,2 \pm 13,0$  мг/м<sup>3</sup> (19%). Остальные группы отличались очень низкими количественными показателями.

По численности также лидировали диатомовые водоросли -  $20\,945,2 \pm 2\,828,0$  кл/л (51% от общей численности), на втором месте следовали криптофитовые -  $8\,247,9 \pm 1\,631,0$  кл/л (2%), на третьем – мелкие жгутиковые -  $7\,582,6 \pm 1\,605,5$  кл/л (1,8%). Остальные группы микроводорослей характеризовались гораздо более низкими значениями количественных показателей.

Близкие значения численности и преобладающие группы были получены в период исследований 2018-2020 гг. в районе платформы ПА-Б (в 2016–2017 гг. исследования фитопланктона не проводились) [Отчёт по результатам..., 2020а; Отчёт по результатам..., 2020б; Отчёт по результатам..., 2021а; Отчёт по результатам..., 2021б]. В сентябре 2020 г.



биомасса была выше значений, которые были зарегистрированы в период исследований 2018-2019 гг. [Отчёт по результатам..., 2021а; Отчёт по результатам..., 2021б].

По результатам исследований в районе платформы ПА-Б в сентябре 2020 г. обнаружено 93 вида микроводорослей, относящихся к шести отделам [Отчёт по результатам..., 2021б]. По числу видов преобладали динофитовые (Dinophyta) и диатомовые водоросли (Bacillariophyta) – 44 и 43 видов соответственно. В сумме диатомовые водоросли и динофлагелляты составляли 93,5% от общего числа видов. Золотистые водоросли (Chrysophyta) и криптомонадовые (Cryptophyta) были представлены двумя видами каждая из групп. Отмечены мелкие жгутиковые микроводоросли.

Наиболее высокой частотой встречаемости (более 50%) характеризовались отдельные виды диатомовых микроводорослей – *Guinardia delicatula* (89,6%), *Thalassiosira* sp. (60,4%), *Skeletonema costatum* (50,0%); золотистая водоросль *Dictyocha speculum* (87,5%); криптомонада *Plagioselmis prolunga* (81,3%), а также динофлагелляты *Gymnodinium* sp. (58,3%) и *Gyrodinium spirale* (56,3%).

Общие величины численности и биомассы фитопланктона в сентябре 2020 г. в районе размещения платформы ПА-Б составляли  $481,0 \pm 53,6$  мг/м<sup>3</sup> и  $149\ 493,8 \pm 12\ 936,9$  кл/л, соответственно. В целом в районе по величине биомассы преобладали диатомовые водоросли -  $362,9 \pm 47,4$  мг/ м<sup>3</sup> (75,5% от всей биомассы фитопланктона). Основной вклад в общую биомассу приносили несколько видов этой группы – *G. delicatula* ( $292,4 \pm 45,4$  мг/ м<sup>3</sup> или 60,7% от всей биомассы) *Thalassiosira* sp. ( $22,8 \pm 5,4$  мг/м<sup>3</sup>, 4,7%); *Paralia sulcata* ( $10,3 \pm 3,4$  мг/м<sup>3</sup>, 2,1%). Более низкими значениями биомассы характеризовались динофитовые –  $86,8 \pm 14,6$  мг/м<sup>3</sup> (18,0% от общей биомассы). В этой группе преобладали *G. spirale* ( $34,0 \pm 11,3$  мг/м<sup>3</sup>, 7,1%), *Protoperidinium depressum* ( $12,3 \pm 5,6$  мг/м<sup>3</sup>, 2,6%).

Сравнение данных, полученных в разные годы в исследуемом районе, свидетельствует о значительной межгодовой и сезонной динамике фитопланктона. Данный факт, вероятно, объясняется очень высокой гидродинамической активностью рассматриваемого района и особенностями гидрологического режима акватории во время съемки.

В целом для рассматриваемой акватории можно отметить следующее. Количественные показатели фитопланктона достаточно высокие. При этом, наибольшие удельные концентрации его формируются в весенне-летний (май-июнь) и в осенний (сентябрь-октябрь) период. Наибольшим видовым разнообразием отличаются диатомовые и динофитовые водоросли. Первые формируют большую часть биомассы.

### 5.6.2. Зоопланктон

К наиболее распространённым представителям зоопланктона в Охотском море относятся веслоногие рачки *Pseudocalanus minutus*, *Oithina similes*, *Metridia ohkotensis*, *M. pacifica*, *Calanus crissatus*, *C. plumchrus*, *C. glacialis*, и криль *Thysanoessa raschii*, *T. longipes*, *T. inermis* и *Euphasia pacifica*.

В летне-осенний период 1993, 2000 и 2001 гг. в северо-восточной части острова Сахалин было отмечено 20 систематических групп зоопланктона ранга Отряд.

В формировании биомассы сообщества участвовали несколько преобладающих (по биомассе) видов, относящихся к четырём таксонам - Copepoda, Euphausiacea, Chaetognatha и Amphipoda. Соотношение этих групп несколько меняется по времени, но общая картина доминирования остается прежней.

Сообщество зоопланктона акватории Пильтун-Астохского месторождения характеризуется низким видовым разнообразием, но высокими значениями биомассы, что является результатом действия факторов среды: наличием промежуточного холодного слоя, тесным



взаимодействием водных масс различного происхождения, наличием зон апвеллинга [Брагина, 1992].

По данным исследований ФГУП «СахНИРО» в июне в водах, примыкающих к заливу Пильтун, наблюдаются невысокие концентрации планктона, связанные с низкой температурой воды окружающих районов. Общие количественные показатели зоопланктона не превышали 50 мг/м<sup>3</sup> при средней численности 2200 экз./м<sup>3</sup> [Гидробиологическая характеристика..., 2001, 2002; Экологическая характеристика прибрежной зоны..., 2003].

На глубинах до 50 м состояние планктонного сообщества в этот период определяли, в основном, некто-бентические формы, мелкоразмерный неритический голопланктон, молодь надшельфовых видов голопланктона, а также пелагические личинки донных животных (меропланктон). Значительная доля нектобентических видов (кумовых раков и амфипод) является специфической чертой локального участка в районе выходов вод из залива Пильтун. В целом, на данном участке наиболее полно представлен комплекс неритических видов с преобладанием копепод, вествистоусых раков и меропланктона.

В июне, как правило, начинается массовое развитие еще одной важной группы кормового зоопланктона – эвфаузиид. Основные участки скопления эвфаузиид приурочены к зонам повышенной динамической активности вод и могут смещаться в пространстве в разные годы. В прибрежных водах отмечены личиночные стадии эвфаузиид - младшие стадии *calyptopis* и старшие *furgilia*. На отдельных локальных участках вблизи зал. Пильтун доля эвфаузиид в уловах может достигать 30% от общей биомассы.

Кумовые раки, в подавляющем большинстве, были представлены одним видом - *Diastylis bidentata*. Весной данный вид в пелагиали отмечается в значительном размерном диапазоне с преобладанием молоди длиной 2-4 мм.

Как правило, в июне активного развития веслоногих раков (Copepoda) еще не наблюдается. Видовое разнообразие находится в пределах 8-10 видов с общей биомассой около 20% от суммарной. Среди копепод можно выделить основные виды с наибольшей численностью: мелкоразмерные дальненеритические *Pseudocalanus newmani*, *Ps. minutus*, молодь *Pseudocalanus* (копеподиты II-III).

Помимо голопланктонных и нектобентических форм, в пелагиали отмечен разнообразный меропланктон - личинки донных беспозвоночных: *Bivalvia*, *Polychaeta*, *Pisces*, *Ophiuroidea*, *Cirripedia*. Доля меропланктона составляет в среднем 16,5% от общей биомассы. К лету доля меропланктона постепенно увеличивается, а в отдельные годы может достигать 14,62 мг/м<sup>3</sup> и около 10 тыс. экз./м<sup>3</sup> [Брагина, 1992].

Таким образом, в июне наблюдается слабое развитие планктонного комплекса с доминированием неполовозрелых стадий планктона как прибрежных, так и видов открытых и шельфовых вод. Средняя биомасса зоопланктона составляет в этот период 45,73 мг/м<sup>3</sup>.

В июле видовой состав зоопланктона в пределах Пильтун-Астохского лицензионного участка расширяется за счет увеличения видового разнообразия копепод, которые становятся наиболее массовой группой, как по количеству видов, так и по численности. Общий видовой список зоопланктона включает 52 формы из 7 крупных таксономических групп пелагических и некто-бентических животных. В основном, это представители холодноводной бореальной фауны (46%) и умеренно холодноводной фауны (27%).

Пелагические формы наиболее разнообразны и многочисленны (46 видов). Из них наиболее широко представлен отряд веслоногих раков. Значительную долю копепод составляют прибрежные виды эстуарных и мелководных участков мелководий, бухт и заливов: *Pseudocalanus minutus*, *Eurytemora herdmanni*, *Centropages abdominalis*, *Tortanus derjugini*. Наряду с прибрежными неритическими видами копепод вблизи берегов отмечаются виды,



характерные для шельфовых вод: *Metridiaokhotensis*, *Neocalanus plumchrus*, *Calanus glacialis*, *Eucalanus bungii*.

Вторая по видовому разнообразию группа организмов, отряд разноногих раков (*Amphipoda*), был представлен тремя, наиболее массовыми пелагическими видами дальневосточных морей: *Themisto japonica*, *Th. Pacifica*, *Hyperia* sp.

Бентические и некто-бентические животные (*Bivalvia*, *Gastropoda*, *Cirripedia*, *Cumacea*, *Isopoda*, *Amphipoda* и *Decapoda*) в пелагиали встречены в виде меропланктонных личинок или неполовозрелых ювенильных стадий. Исключение составляют кумовые раки *Diastylis bidentata*, мигрирующие в пелагиаль, в том числе и в верхние горизонты, на различных стадиях развития, включая половозрелых крупноразмерных особей.

В июле относительная доля кумовых раков *Diastylis bidentata* возрастает и может достигать 44%. В июле биомасса зоопланктона в пределах Пильтун-Астохского участка значительно повышается и составляет ориентировочно 244,6 мг/м<sup>3</sup>.

Общая биомасса зоопланктона для периода июнь-июль составляет в среднем 148,9 мг/м<sup>3</sup>.

В октябре 2015 года в районе размещения платформы ПА-Б в группе голопланктона был идентифицирован 21 вид, 12 из которых относились к группе *Soropoda*. По два вида определено в группах ветвистоусых рачков, гидромедуз и усконогих раков, в прочих группах планктеров до вида определены по одному представителю. Всего в зоопланктоне до вида определены 25 планктеров, а в составе зооценоза присутствовало не менее 38 видов. На большинстве станций традиционно в планктоне численно доминировали веслоногие рачки, среди которых массовыми были два вида: *Pseudocalanus newmani* и *Oithona similis*. Также в число доминирующих по численности планктеров входил крылоногий моллюск *Limacina helicina*. В среднем по району совокупная численность копепод превышала 65% от общей, на втором месте стояли крылоногие моллюски – 30,4%. По биомассе также доминировали копеподы. При общей удельной биомассе зоопланктона 260,4 мг/м<sup>3</sup>, доля копепод составляла 70,2 % (182,7 мг/м<sup>3</sup>).

Осенью 2018 г. в районе размещения платформы ПА-Б видовой состав зооценоза соответствовал данным, полученным в предыдущие годы разными исследователями [Кун, 1975, Шунтов, 2001]. На исследуемой акватории было идентифицирована видовой принадлежность 27 планктеров, но присутствовал, по меньшей мере, 41 вид. Общие величины численности и биомассы были на низком уровне. Низкие значения были обусловлены поздними сроками работ – конец второй декады ноября – момент активного перехода планктонного сообщества на зимнее состояние и отрицательным воздействием на зоопланктон присутствовавшей в водной толще на отдельных станциях взвеси антропогенного происхождения. Облик планктонного сообщества осенью 2018 г. определяли представители неритического комплекса, зоопланктон в этот период имел «копеподный» облик.

Исследования зоопланктона в районе локализации платформы ПА-Б выполнялись также в осенний период 2019-2020 гг. [Отчёт по результатам..., 2020а; Отчёт по результатам..., 2020б; Отчёт по результатам..., 2021а; Отчёт по результатам..., 2021б]. В сентябре 2020 г. биомасса была выше значений, которые были зарегистрированы в период исследований 2018-2019 гг. [Отчёт по результатам..., 2021а; Отчёт по результатам..., 2021б].

Облик планктонного сообщества осенью 2020 г. на большей части обследованного участка, как и на участке расположения платформы ПА-Б, определяли представители группы *Soropoda*, из которых по численности доминировали виды неритического комплекса. В целом, планктонное сообщество в этот период сохраняло «копеподный» облик.



Обитатели открытых районов и внешней половины шельфа Охотского моря, по большей части, встречались единично, но постоянно, это копеподиты *Calanus marshallae*, *Neocalanus plumchrus*, *Eucalanus bungii*, *Metridia okhotensis*, *M. pacifica*, *Bradyidius pacificus*. Следует отметить присутствие на всех станциях района, за исключением фоновых станций, взрослых щетинкочелюстных *Parasagitta elegans*, биомасса которых составляла значительную долю (до 52,6% от общей). На отдельных станциях в единичном количестве присутствовал рачок *Eurytemora asymmetrica*, основным местообитанием которого является Сахалинский залив.

Осенью 2020 года в районе платформы ПА-Б в зоопланктоне также доминировали копеподы, их доля в общей численности изменялась в пределах 70,6-95,5% (в среднем 87,4%), в абсолютных значениях, соответственно, 3 300-17 469 экз/м<sup>3</sup> (в среднем 7 643 экз/м<sup>3</sup>). Практически повсеместно массовые виды были представлены исключительно копеподами. Во всех собранных пробах наибольшим обилием отличался *Pseudocalanus newmani*, доля которого в общей численности изменялась в пределах 18,7-56,0%. На двух третях обследованных станций к этому виду присоединялась *Oithona similis*. В трети собранных проб зоопланктона в число массовых входил *Eurytemora herdmanni*, на двух - *Tisbe* sp. и на одной - молодь двустворчатых моллюсков [Отчёт по результатам..., 2021б].

Доля нектобентоса в общей численности зоопланктона не превышала 1%. Содержание временного планктона в большинстве случаев не достигало 10% от всего зооцена. Таким образом, зоопланктон полигона работ в период наблюдений по этому показателю отличался заметным однообразием.

Биомасса зоопланктона изменялась от 250,9 до 1 297,1 мг/м<sup>3</sup> (в среднем, 492,3 мг/м<sup>3</sup>) и была существенно выше, чем в предыдущие годы исследований. Повышенными величинами биомассы отличались фоновые станции. Наряду с копеподами в число руководящих форм входили щетинкочелюстные. Наиболее заметным в общей биомассе зоопланктона повсеместно являлся *Calanus marshallae*, доля которого превышала 10% от общей (до 66,9%, в абсолютных значениях максимум - 867,9 мг/м<sup>3</sup>). Второе место в сообществе занимал *Pseudocalanus newmani* – этот вид доминировал на 14 станциях из 16 (до 46%, 240 мг/м<sup>3</sup>). На двух третях из всех станций в число массовых входил вид щетинкочелюстных *Parasagitta elegans* (31,1%, 164,2 мг/м<sup>3</sup>). В одном случае перечисленные выше виды дополнял *Metridia okhotensis*. Количество прочих планктеров было незначительным, в большинстве случаев не превышало 1%.

По всей обследованной акватории планктонное сообщество отличалось стабильностью своего состава.

Таким образом, наибольшая биомасса зоопланктона в рассматриваемой акватории, характерна для осеннего периода и связана с развитием копепоидной его части. Основной вклад в общую численность и биомассу дают, как правило, два вида – *Pseudocalanus newmani* и *Oithona similis*,

### 5.6.3. Ихтиопланктон

Прибрежные воды от залива Пильтун до залива Лунский значительно обеднены ихтиопланктоном по сравнению с шельфовыми водами северной и южной частей шельфа Сахалина [Мухаметова и др., 2001]. Указанный участок прибрежной зоны попадает в зону апвеллинга холодных морских вод, вследствие чего здесь создаются неблагоприятные условия для размножения некоторых морских видов рыб.

В ходе траловых исследований 2001 г. было зафиксировано всего 26 видов рыб, принадлежащих к 21 роду и 13 семействам. Было обнаружено большое разнообразие семи видов семейства Cottidae и шести видов семейства Pleuronectidae. Семейства Osmeridae, Gadidae, и Hexagrammidae были представлены двумя видами каждое. Звездчатая камбала, тихоокеанская сельдь, желтоперая камбала и навага, встречаемые более чем в половине



тральных уловов (58,33-83,33%), являются наиболее распространенными видами в регионе. Другие виды промысловых рыб (минтай, мойва, корюшка, терпуг) встречаются реже.

В летне-осенний период в водах северо-восточной части Сахалинского шельфа встречаются некоторые виды мигрирующего тихоокеанского лосося, гольца Крашенинникова (*Salvelinus krascheninnikovi*), кунджи (*Salvelinus leucomaenis*) и сахалинского тайменя (*Hucho perryi*). К встречаемым лососевым относятся горбуша (*Oncorhynchus gorbusha*), кета (*O. keta*), нерка (*O. nerka*), кижуч (*O. kisutch*), чавыча (*O. tshawytscha*), сима (*O. masu*). Нерест и нагул происходят в пресной воде, данные виды мигрируют в море для кормления, роста и полового созревания. Лосось является ключевым видом Сахалина, чьи нерестилища в реках острова достаточно хорошо известны.

Маршруты миграции лосося между пресноводными зонами размножения и морскими зонами кормления изучены не полностью. Считается, что лосось из рек восточного побережья Сахалина мигрирует через прибрежные воды северо-востока Сахалина.

Ихтиопланктон вдоль побережья северо-восточного Сахалина распределяется неравномерно. Мозаичность распределения ихтиопланктона обусловлена гидрологическими особенностями района [Мухаметова и др., 2001]. В течение весенне-летнего периода повышенные концентрации икры и личинок рыб формируются в зоне фронтального раздела на траверзе п-ова Шмидта и на участке к югу от 51°30'с.ш. В районе залива Пильтун наблюдается обеднение комплексов планктонных организмов, в т. ч. икры и личинок рыб, сокращение их видового разнообразия и численности [Гидробиологическая характеристика..., 2001, 2002; Экологическая характеристика прибрежной зоны..., 2003; Экологическая характеристика шельфовой зоны..., 2003]. В прибрежной зоне на траверзе залива Пильтун хорошо выражен апвеллинг. Зона апвеллинга характеризуется низкими значениями температуры. Площадь выхода холодных вод подвержена сезонной и межгодовой изменчивости, но во все периоды численность ихтиопланктона здесь заметно ниже, чем на прилегающей акватории.

Снижение видового разнообразия ихтиопланктона, особенно личиночного, определяется также преобладанием на участке песчаных грунтов. Из видов с донной икрой вблизи залива Пильтун возможно икрометание преимущественно псаммофильных видов, таких как песчанка (*Ammodyte shexapterus*), мойва (*Mallotus villosus*), морская малоротая корюшка (*Hypomesus japonicus*).

В этот же период из рек и заливов возможен вынос личинок корюшковых, размножающихся в пресноводных водотоках и водоемов (обыкновенной и японской малоротых и зубатой), а также личинок сельди (*Clupea pallasii*).

Из пелагофилов в мае-июне в ихтиопланктоне района преобладает икра минтая (*Theragra halcogramma*). В этот же период происходит нерест северной палтусовидной (*Hippoglossoides robustus*) и звездчатой (*Platichthys stellatus*) камбал. Позже, начиная с июля и до конца сентября, в массе встречается икра дальневосточной длинной камбалы (*Glyptocephalus stelleri*) и прибрежных видов камбаловых: сахалинской (*Limanda sakhalinensis*), желтоперой (*Limanda aspera*), хоботной (*Limanda proboscidea*) [Гидробиологическая характеристика..., 2001, 2002; Экологическая характеристика прибрежной зоны..., 2003; Экологическая характеристика шельфовой зоны..., 2003].

В мае-июне ихтиопланктонный комплекс района был сформирован преимущественно икрой минтая. По сравнению с другими участками северо-восточного Сахалина численность икры минтая на Пильтун-Астохской площади не очень высока. В последние годы этот показатель варьировался от 2 до 220 экз./м<sup>2</sup>, или от 0,07 до 7,5 экз./м<sup>3</sup>, составив в среднем около 3,3 экз./м<sup>3</sup>. В это же время в незначительном количестве - до 4 экз./м<sup>2</sup> (около 0,1 экз./м<sup>3</sup>), на участке встречалась икра северной палтусовидной камбалы.



В июле 2000 года на Пильтун-Астохском участке протекало развитие икры и личинок 10 видов рыб из пяти семейств: корюшковых (*Osmeridae*), тресковых (*Gadidae*), липаровых (*Liparidae*), песчанковых (*Ammodytidae*), камбаловых (*Pleuronectidae*). Суммарная численность ихтиопланктона имела относительно невысокое среднее значение - 1,55 экз./м<sup>3</sup>. На отдельных участках концентрации личинок достигали до 12,2 экз./м<sup>3</sup>. Такие высокие показатели были связаны с интенсивным нерестом мойвы. На мелководных участках с глубинами около 10-15 м, в местах массового выклева, плотность личинок мойвы составляла около 12 экз./м<sup>3</sup>. Вклад личинок мойвы в общую численность ихтиопланктона превышал 75%.

Численность икры минтая в июле снижалась в среднем до 0,09 экз./м<sup>3</sup>. Ее доля не превышала 6% от суммарной численности ихтиопланктона. Не малая роль в ихтиопланктонном комплексе принадлежала икре камбаловых - в сумме более 13%. На участке протекало развитие икры камбал, размножающихся на мелководье - сахалинской, хоботной, желтоперой, и вида, нерестилища которого находятся преимущественно на глубинах более 30 м - дальневосточной длинной камбалы. В среднем, концентрации икры камбал были невысоки - от 0,004 экз./м<sup>3</sup> у хоботной и до 0,09 экз./м<sup>3</sup> - у сахалинской.

В личиночном составе ихтиопланктона, кроме доминировавших по численности личинок мойвы, из массово распространенных в водах северо-восточного Сахалина видов встречалась песчанка *Ammodyte shexapterus*. Относительный вклад личинок песчанки был невелик - 2,3%. Средняя численность на участке не превышала 0,04 экз./м<sup>3</sup>. Из промысловых видов в районе работ развивались личинки двух видов липарисов с суммарной численностью 1,7%.

Исследования, проведенные на Пильтун-Астохском месторождении в осенний период (октябрь-ноябрь) показывают, что в это время в уловах наблюдается невысокое разнообразие. Так, осенью 2004 года в районе установки платформы ПА-Б в более половине всех проб ихтиопланктон отсутствовал. В остальных пробах были зарегистрированы личинки южного одноперого терпуга *P. azonus*. В районе контрольных станций ихтиопланктон был представлен четырьмя видами, которые были выловлены при горизонтальных обловах [Отчет ДВГТУ, 2005].

Осенью 2006 года здесь же в пробах была отмечена икра, личинки и мальки 5 видов рыб, принадлежащих 5 семействам: минтай *Th. halcogramma*, трехиглая колюшка *Gasterosteus aculeatus*, южный одноперый терпуг *P. azonus*, стихей Нозавы *S. nozawae*, желтоперая камбала *L. aspera*.

В октябре 2015 г. в пробах в районе размещения платформы ПА-Б отмечены икра, личинки и мальки следующих видов рыб: малоротой камбалы *Glyptocephalus stelleri*, стихей Нозавы *Stichaeus nozawae*, минтай *Theragra chalcogramma*, дальневосточной песчанки *Ammodytes hexapterus*, липариса *Liparis* sp., желтоперой камбалы *Limanda aspera* и трехиглой колюшки *Gasterosteus aculeatus*. Численность представителей ихтиопланктона была невысокой, по большей части личинки встречались единично.

В 2016–2017 гг. наблюдения за планктоном не выполнялись.

В первой декаде ноября 2018 г. в пробах, отобранных вертикальным ловом от дна до поверхности, представители ихтиопланктона не обнаружены.

В сентябре 2019 года в районе платформы ПА-Б в 15 пробах, отобранных от придонного слоя до поверхности, были обнаружены икра и личинки трех видов рыб: дальневосточной длинной камбалы *Glyptocephalus stelleri*, липариса *Liparis* sp. и стихей *Stichaeus grigorievi*. Численность представителей ихтиопланктона была невысокой, по большей части личинки встречались единично. Численность представителей ихтиопланктона была также невысокой, по большей части личинки встречались единично. Личинки колючей камбалы Надежного были встречены в четырех пробах, количество их было невелико. Икра рыб также встречалась редко – в



уловах найдена икра дальневосточной длинной камбалы *G. stelleri* и икра не идентифицированных видов рыб.

Осенью 2020 года в районе размещения платформы ПА-Б в 14 пробах, отобранных от придонного слоя до поверхности, были обнаружены икра, личинки и мальки семи видов рыб: дальневосточной песчанки *Ammodytes hexapterus*, малоротой камбалы *Glyptocephalus stelleri*, желтоперой камбалы *Limanda aspera*, широколобого липариса *Liparis latifrons*, охотского липариса *L. ochotensis*, тихоокеанского минтая *Theragra chalcogramma*, а также не определенного до вида представителя рода *Liparis*. На исследуемом участке численность представителей ихтиопланктона была невысокой, личинки и мальки встречались единично [Отчет по результатам морского экологического мониторинга..., 2021б].

Видовое разнообразие ихтиопланктона промысловых видов рыб в летний и осенний период в рассматриваемом районе было незначительно. Так, в июле 2015 года здесь встречалась только икра дальневосточной длинной и хоботной камбал средней численностью по станциям – 0,5 экз./м<sup>3</sup> для каждого вида. Осенью 2019 года в составе ихтиопланктона в районе ПА-Б присутствовала икра только одного вида – дальневосточной длинной камбалы, численностью 0,54 экз./м<sup>3</sup>. В районе ПА-Б была отмечена икра дальневосточной длинной камбалы, численностью 0,99 экз./м<sup>3</sup>, а также икра и личинки желтоперой камбалы – 0,14 и 0,13 экз./м<sup>3</sup> соответственно. Кроме того, в пробах отмечены личинки минтай, средней численностью 0,06 экз./м<sup>3</sup>. Усреднённые по сезонам и районам исследований современные данные по численности ихтиопланктона промысловых видов рыб, представлены в таблице 5.6-1.

Таблица 5.6-1. Средняя численность ихтиопланктона в районе Пильтун-Астохского месторождения по данным мониторинговых исследований 2015, 2019 и 2020 гг.

Вид	Средняя численность, экз./м <sup>3</sup>	
	икра	личинки
Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>		0,08
Колючая камбала Надежного <i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>		0,08
Дальневосточная длинная камбала <i>Glyptocephalus stelleri</i>	0,68	
Желтоперая камбала <i>Limanda aspera</i>	0,13	0,16
Хоботная камбала <i>Limanda proboscidea</i>	0,5	

#### 5.6.4. Бентос

Фауна бентоса шельфовой зоны северо-восточного Сахалина изучалась целым рядом исследователей с начала восьмидесятых годов прошлого века; особенно заметный вклад внесли Кобликов [1990], Борец [1997], Дулепова [2002] и др. Данные работы показывают, что видовой состав и распределение бентоса на шельфе в значительной степени обусловлены типом донных отложений и глубиной моря.

В состав инфауны макробентоса северо-восточной части Охотского моря входят по меньшей мере 400 видов беспозвоночных, включая около 150 видов полихет, от 50 до 75 видов брюхоногих моллюсков, за ними следуют ракообразные и иглокожие.

Наибольшую часть общей биомассы зообентоса составляют иглокожие, среди которых доминирует морская звезда, составляющая до 56,3% биомассы на северо-восточном шельфе. Иглокожие доминируют на глубинах менее 100 м.

Средняя биомасса бентоса для шельфовой зоны (до глубины 100 м) составляет 500 г/м<sup>2</sup>. Это значение может меняться в зависимости от типа донных отложений и наличия или отсутствия некоторых ключевых видов (например, *E. parva*). Относительно высокий показатель биомассы зафиксирован на глубинах до 100 м на северном и центральном шельфах. В работе



Кобликова [1990] представлено значение средней биомассы бентоса на уровне 428,6 г/м<sup>2</sup> для участка шельфа между мысом Шмидта на севере и мысом Лунского залива на юге. Эта величина согласуется с данными отчета Дулеповой (2002), где указан диапазон от 200 до 500 г/м<sup>2</sup> для данного района, где морские ежи составляли 58% биомассы, ракообразные - 12,3%, двустворчатые моллюски - 7,4% и многощетинковые черви 4,9%.

В ходе исследований бентоса на Пильтун-Астохском лицензионном участке в сентябре 1998 года было обнаружено, что доминирующими видами являются амфиподы и полихеты.

Общая биомасса бентоса в заливе Пильтун варьируется от 0,0097 до 17 кг/м<sup>2</sup> при преобладании иглокожих, плоского морского ежа (*Clypeastroid*). В частности кумовые раки, *Diastylis bidentata*, составляют 6% всей придонной биомассы. Биомасса других придонных групп не превышала 1%. Имеющиеся виды амфипод включали *Wecomedon minusculus*, *Protomed popovi* и *Eohaustorius eous eous*.

Исследования, выполненные на Пильтун-Астохском месторождении (район платформ ПА-А, ПА-Б, участки разведочных скважин) в 1998-2010 гг., позволили выявить связь состава, структуры, количественного обилия и видового разнообразия донного населения с гранулометрическим составом отложений [Коновалова и др., 2003; Мощенко и др., 2005].

Так, на глубинах 25-60 м максимальные величины биомассы (более 1 000 г/м<sup>2</sup>) и плотности поселения бентоса (сотни тысяч экз./м<sup>3</sup>) наблюдаются на мелкозернистых песках, где располагается монодоминантное сообщество плоского морского ежа *Echinarachnius parma*. В сообществе по биомассе доминирует один вид - плоский морской еж, доля которого может составлять более 90% от всей биомассы сообщества. Основу численности создают кумовые раки *Diastylis bidentata*. Для сообщества характерна очень высокая биомасса и численность бентоса, и невысокое видовое разнообразие.

Гораздо более низкие значения биомассы (зачастую менее 100 г/м<sup>2</sup>), но более значительное видовое богатство и разнообразие отмечаются на смешанных грунтах - песках различной крупности с примесью гальки и ракушки. На таких участках расположены полидоминантные сообщества, где доминируют несколько видов. Это представители ракообразных - мизиды, бокоплавы, кумовые, декаподы, а также мелкие моллюски *Mysella kurilensis*, *Crenella decussata*, полихеты, иглокожие.

Для сообществ, расположенных на участках, где преобладают гравелистые грунты, характерна сравнительно невысокая общая биомасса и самое высокое видовое разнообразие благодаря значительному биотопическому разнообразию - совокупности различных типов донных отложений. Однако часто биомасса может увеличиваться за счет прикрепленных организмов и достигать значений, сопоставимых с биомассой сообщества *E. parma* - несколько килограммов на квадратном метре площади дна. В сообществе обычно доминируют несколько видов, основу которых составляют прикрепленные к субстрату организмы: мшанки, гидроиды, седентарные полихеты, сидячие асцидии, актинии, ветвистосые раки, губки.

Согласно имеющимся данным за 2015-2020 гг. число обнаруженных видов в районе платформы ПА-Б - от 74 в 2018 г. до 171 в 2016 г., а список руководящих видов за некоторым исключением, соответствует таковым предыдущих лет.

Основу биомассы бентоса в 2018-2020 гг. составляли плоские морские ежи, двустворчатые моллюски и полихеты.

Список структурообразующих видов (11) включал представителей амфипод (5 видов), полихет (4 вида), а также кумового рака *Diastylis bidentata*, десятиного рака *Hyas alutaceus*. По биомассе доминировали плоский морской еж *Echinarachnius parma*, седентарная полихета



*Ampharete crassisseta* и двустворчатый моллюск *Mactromeris polynuma*. Наиболее часто встречался рак *D. bidentata* (встречаемость 100%).

на всем исследованном участке общие величины биомассы и численности составили  $761,0 \pm 136,3$  г/м<sup>2</sup> и  $4\,408,3 \pm 700,0$  экз/м<sup>2</sup>, соответственно.

Для исследованного участка вблизи платформы (250–500 м) биомасса была высока – более 600 г/м<sup>2</sup>. Однако самая высокая биомасса отмечена в районе фоновых станций на расстоянии 1 000 м от платформы ( $1\,571,6 \pm 584,6$  г/м<sup>2</sup>), а самые низкие ее значения (400–500 г/м<sup>2</sup>) зафиксированы на расстояниях 500 м и 5 000 м. Величины общей численности распределялись довольно равномерно с максимумом ( $5\,408,9 \pm 1\,015,1$  экз/м<sup>2</sup>), отмеченном на фоновых станциях в радиусе 1000 м от платформы.

В целом для всего района основной вклад в общую биомассу был привнесен группой морских ежей (36,5% от всей биомассы), представленной одним видом *E. parma*. На втором месте находилась группа многощетинковых червей (30,3%), из которых наиболее значимые в биомассе были следующие виды: *Ampharete crassisseta*, которая создавала значительные скопления, *Nephtys саеса*, *Nephtys sp.*, *Nothria iridescens*, *Ophelia limacina*. Третьей по значению группой была группа двустворчатых моллюсков (22,5%), внутри которой преобладали *Mactromeris polynuma*, *Mascoa middendorffi*, *Tridonta rollandi*, *Liocyma fluctuosa*, *Mya sp.* На отдельных станциях (5 000 м радиуса) доминировали десятиногие раки *Hyas alutaceus*, составляющие 38,2% от биомассы. По численности лидировали амфиподы (48,9% от общей численности), в этой группе преобладали следующие виды *Ischyrocereus sp.*, *Pleusymtes uncigera*, *Protomedeia fasciata*, *Psammonyx kurilicus*. Второй по значению численности была группа кумовых раков (37,2%), представленная двумя видами *D. bidentata* (доминирующий вид) и *Lamprops quadriplicata longispina*. На третьем месте находилась группа многощетинковых червей (11,1%). В этой группе численно лидировали *A. crassisseta*, *Euchone sp.*, *Glycera capitata*.

В сентябре 2020 г. в районе платформы ПА-Б был идентифицирован 131 вид макробентоса, принадлежащих к 19 фаунистическим группам, а также один вид рыб - *Ammodytes hexapterus* [Отчет по результатам..., 2021б].

По видовому обилию доминировали многощетинковые черви (51 вид) и амфиподы (35 видов). Девять видов идентифицировано в группе двустворчатых моллюсков, восемь – в группе брюхоногих моллюсков. Остальные группы включали от одного до восьми видов.

Список структурообразующих видов на исследуемой акватории включал представителей амфипод (5 видов), полихет (5 видов), а также плоского морского ежа *Echinarachnius parma* и кумового рака *Diastylis bidentata*. По биомассе доминировали двустворчатые моллюски *Mactromeris polynuma*, *Megangulus luteus* и плоский морской еж *E. parma*.

Общие величины биомассы и численности бентоса в целом для района исследований составили  $711,8 \pm 116,4$  г/м<sup>2</sup> и  $1\,017,8 \pm 163,9$  экз/м<sup>2</sup> соответственно. При этом общая биомасса была достаточно высока и на большей части рассматриваемой акватории превышала 500 г/м<sup>2</sup>.

Для исследованного участка вблизи платформы (250–500 м) величина биомассы бентоса в среднем составила  $633,5 \pm 120,6$  г/м<sup>2</sup>, а численности –  $1\,064,6 \pm 214,7$  экз/м<sup>2</sup>. На трех фоновых станциях аналогичные показатели составили  $1\,227,7 \pm 343,5$  г/м<sup>2</sup> и  $934,4 \pm 168,2$  экз/м<sup>2</sup>, на расстоянии 5 000 м -  $103,4 \pm 40,6$  г/м<sup>2</sup> и  $706,7 \pm 101,9$  экз/м<sup>2</sup>, соответственно.

Исследования, выполненные в районе платформы ПА-Б на протяжении ряда лет (2015-2020 гг.), свидетельствуют, что величины общей биомассы и численности бентоса варьируют год от года [Экологический морской..., 2016; Экологический морской..., 2017; Экологический морской..., 2020; Экологический морской..., 2021], однако эти изменения находятся в пределах



значений, установленных исследователями в разное время - [Кобликов, 1988; Коновалова и др., 2002; Мощенко и др., 2005]. Так, биомасса часто превышает 500 г/м<sup>2</sup>, но может варьироваться от значений менее 100 г/м<sup>2</sup> на смешанных песках до величин более 1 000 г/м<sup>2</sup> на мелкозернистых песках.

В целом, бентос в районе платформы ПА-Б характеризуется благополучным состоянием. Влияния проводимых работ на донные организмы не выявлено.

### 5.6.5. Промысловые беспозвоночные

Шельф северо-восточной части Сахалина населяют большие скопления коммерчески ценных и неценных беспозвоночных - креветок, крабов, двусторчатых моллюсков, брюхоногих, головоногих (кальмаров, осьминогов) а также иглокожих (*Cucumaria* и морских ежей). Разнообразие видов головоногих на северо-востоке Сахалина достаточно большое.

В число промысловых беспозвоночных входит 17 видов, в т.ч. 6 видов крабов, 3 вида креветок, 5 видов моллюсков и 3 вида иглокожих [Огородникова, 2015].

Исследования промысловых беспозвоночных на Пильтун-Астохском лицензионном участке были проведены в августе 2010 года. Здесь специалистами СахНИРО были выполнены 2 траловые станции. В уловах были отмечены краб стригун опилио (*Chionoecetes opilio*), синий краб (*Paralithodes platypus*), шримс-медвежонок (*Sclerocrangon salebrosa*) и плоский морской еж (*Echinarachnius parma*). Креветки в августе 2010 года были представлены потенциально промысловым видом *Sclerocrangon salebrosa*.

Брюхоногие моллюски в районе Пильтун-Астохского месторождения не были встречены в августе 2010 года. В 2000 году в районе Пильтун-Астохского месторождения брюхоногие моллюски семейства *Vuccinidae* встречались в уловах на 9 станциях из 12 выполненных (частота встречаемости - 75%). Всего в данном районе было отмечено 2 вида трубачей – *Vuccinum lischkeanum* и *Neptunea beringiana*. Плоский морской еж (*Echinarachnius parma*) достаточно широко распространен в районе Пильтун-Астохского месторождения, где он обитает на грунтах, представленных преимущественно мелкозернистым песком.

### Крабы

**Краб-стригун опилио.** Является основным объектом крабового промысла в Охотском море. Площадь его промысловых скоплений в северной части моря составляет около 100 тыс. км<sup>2</sup> [Карасев, 2014].

Вылов краба-стригуна опилио в период 2010-2015 гг. проводился достаточно активно и колебался в интервале 11,6 – 15,8 тыс. т. Максимальный вылов отмечен в 2010 г. — 15,8 тыс. т (99% ОДУ) [Овчинников и др., 2017].

Летом скопления промысловых самцов локализуются в пределах координат по широте 50°30'–51°10' с.ш. и 52°10'–52°40' с.ш. на глубинах 100–250 м.

**Краб-стригун ангулятус.** Является наиболее массовым видом промысловых беспозвоночных батиали Охотского моря. Выполненная в 2014 г. ловушечная съемка по крабу-стригуну ангулятусу показала, что запас его составляет 25,2 тыс. т. Вылов ангулятуса с 2010 по 2015 гг. составлял от 0,2 до 0,4 тыс. т [Овчинников и др., 2017].

Равношипый краб. Является одним из самых массовых видов крабов-литодид, обитающих в Охотском море. Величина промыслового запаса находится в стабильном состоянии и за 2010–2015 гг. изменялась незначительно — от 40,4 до 50,8 тыс. т. За 2010–2015 гг. вылов этого вида был устойчив и составлял 1,9–2,4 тыс. т [Овчинников и др., 2017].



**Синий краб.** Значительная часть запаса синего краба, пригодного для специализированного промысла, сосредоточена в двух районах североохотоморского шельфа общей площадью 3,1 тыс. км<sup>2</sup>. Остальная часть промыслового запаса рассредоточена в прибрежной зоне и имеет промысловое значение в качестве прилова при специализированном промысле камчатского и колючего крабов. В 2010–2015 гг. промысловый запас оценен в размере 5,8 – 13,8 тыс. т. Общее изъятие синего краба колебалось от 73% до 94% от объемов ОДУ [Мельник и др., 2014].

Основная зона воспроизводства (размножения и выхода личинок в планктон) синего краба расположена намного южнее Пильтун-Астохского месторождения на участке от м. Беллинсгаузена (49°30' с.ш.) до м. Поворотный (49°30' с.ш.).

**Камчатский краб.** Основной промысел камчатского краба сосредоточен в юго-западной части побережья Охотского моря от зал. Алдома до зал. Александры и вблизи Шантарских островов. В 2010–2015 гг. его промысловый запас по подзоне оценивался в объеме 4,1–13,0 тыс. т. Вылов камчатского краба в 2010–2015 гг. варьировал от 0,4 до 1,5 тыс. т [Овчинников и др., 2017].

**Колючий краб.** По инициативе МагаданНИРО колючий краб был выведен из числа объектов, для которых устанавливается ОДУ, после чего началось его активное освоение. С 2010 г. объемы вылова колючего краба стали осваиваться полностью, однако из-за несоблюдения рекомендаций об остановке промысла после 100%-го освоения выделяемых объемов, в 2010–2013 гг. его фактический вылов превышал прогнозные величины. Однако на состоянии запаса это не сказалось: в 2010–2015 гг. он оценивался в объеме 4,1–9,0 тыс. т. Его вылов в эти же годы колебался от 0,3 до 1,1 тыс. т [Овчинников и др., 2017].

Запасы колючего краба подзоны Восточно-Сахалинской относятся к разряду малоизученных. По результатам моделирования, оценка запаса в 2019 г. находилась в интервале 2,39–4,37 тыс. т [Материалы общего..., 2021а].

У северо-восточного побережья Сахалина численность этого краба невелика. Он распространен в прибрежной зоне от уреза воды преимущественно до глубины 30 м. При исследованиях в 1999 и 2000 гг. в уловах в районе месторождения не встречался.

Пятиугольный волосатый краб в 2000 г. был встречен на 1 траловой станции в центральной части Пильтун-Астохского месторождения на глубине 23–27 м на песчаном грунте.

## Креветки

Для района Пильтун-Астохского месторождения наибольшее значение имеют 3 вида шримсов и 2 вида креветок. Абсолютно доминирующим видом на акватории месторождения является северный шримс *S. boreas* (доля в уловах 94,5 %, биомасса 345,052 кг/км<sup>2</sup>), на втором месте, многократно уступая по величине биомассы – гренландская креветка *Lebbeus groenlandicus* (14,26 кг/км<sup>2</sup>), далее идут козырьковый шримс *Argis lar lar* (7,2 кг/км<sup>2</sup>), и примерно того же порядка шримс-медвежонок *S. salebrosa* и углохвостый чилим *Pandalus goniurus*.

**Северный шримс** встречается на всей акватории шельфа северо-восточного Сахалина на глубинах 19–185 м, на песчаных и илисто-песчаных грунтах, иногда с примесью гальки, камней и ракуши. Максимальные скопления северного шримса – в основном в северной части района (севернее зал. Лунский) на глубинах 20–100 м.

Шримс-медвежонок у северо-восточного Сахалина встречается повсеместно на глубинах 19–108 м, на песчаных грунтах, иногда с примесью ила, гальки или ракуши. Максимальные уловы шримса-медвежонка – на глубинах 35–80 м. Повышенные концентрации отмечаются в основном в северной части шельфа (восточнее п-ова Шмидта) и в южной части.



Углохвостый чилим у северо-восточного Сахалина встречается довольно часто на глубинах 19-300 м, на песчаных грунтах, иногда с примесью ракушки, камня и гальки.

**Креветка гренландская.** Гренландская креветка встречается по всему шельфу северо-восточного Сахалина на глубинах от 12 до 590 м, но распределение ее крайне неравномерно. Промысловые скопления отмечаются на участке от м. Терпения до п-ова Шмидта на глубинах 30–876 м, при этом наиболее плотные скопления этот вид образует на глубинах 100–250 м. Годовой вылов гренландской креветки в 2020 г. составил 803,6 т – 481,2% от рекомендованной величины [Материалы общего..., 2021а].

**Креветка северная.** В 1970-е годы лов креветок в Северо-Охотоморской подзоне вели японские рыбаки. В 1999 г., после длительного перерыва, креветочный промысел в этой подзоне был возобновлен [Михайлов и др., 2003]. Биологическое состояние популяции северной креветки можно характеризовать как стабильное. В 2010–2015 гг. промысловый запас северной креветки варьировал в интервале 26,2–31,0 тыс. т, а ежегодный вылов колебался от 1,9 до 3,3 тыс. т [Овчинников и др., 2017].

По данным комплексной траловой съемки в 2019 г. промысловый запас северной креветки на всей акватории восточного Сахалина составил 12158 т [Материалы общего..., 2021а].

**Креветка травяная.** В настоящее время промышленный лов отсутствует, добыча травяной креветки проводится только в рамках НИР, также ведется любительский лов. Промысловый запас травяной креветки для данного района составляет 137,2 т [Материалы общего..., 2021а].

## Моллюски-трубачи

По данным траловых съемок СахНИРО, у северо-восточного Сахалина промысловые брюхоногие моллюски семейства Buccinidae представлены 41 видом из 5 подсемейств. Промысловый запас составляют 4 вида рода *Buccinum* – *B. osagawai*, *B. fukureum*, *B. ectomosuta* и *B. Penphigus* [Материалы общего..., 2021а].

Наибольший объем вылова этих моллюсков традиционно приходится на Северо-Охотоморскую промысловую подзону, где гидрологические условия благоприятны для образования крупных скоплений трубачей [Горничных, 2008; Григоров, 2013]. В 2010–2015 гг. промысловый запас трубачей составлял 35,5– 45,7 тыс. т, вылов колебался от 3,4 до 5,5 тыс. т [Овчинников и др., 2017].

Общая величина промыслового запаса букцинид у северо-восточного Сахалина по материалам траловой съемки 2012 г., составляет 5817,8 т, в том числе моллюсков рода *Buccinum* – 989,8 т [Материалы общего..., 2021а].

Морской (приморский) гребешок. В 2019 г. площадь распределения моллюска по участку зал. Терпения составила 72,4 км<sup>2</sup>. Плотность скоплений приморского гребешка изменялась от 0,01 до 0,3 экз./м<sup>2</sup>, составляя в среднем 0,09 экз./м<sup>2</sup>. Средняя удельная биомасса в районе исследований составила 0,045 кг/м<sup>2</sup>, варьируясь в пределах от 0,07 до 0,17 кг/м<sup>2</sup> [Материалы общего..., 2021а].

В районе Пильтун-Астохского месторождения брюхоногие моллюски семейства Buccinidae в 2000 г. встречались в уловах на 9 станциях из 12 выполненных (частота встречаемости 75%). Всего в данном районе отмечено 2 вида трубачей – *Buccinum lischkeanum* и *Neptunea beringiana*.

Первый вид был встречен на 7 станциях из 12 выполненных на глубинах от 26 до 50 м на песчаных, илисто-песчаных и илистых грунтах. Общая биомасса (запас) – 1,3 т на площади 727,6 км<sup>2</sup>, удельная биомасса в среднем составила 1,787 кг/км<sup>2</sup>, с учетом коэффициента уловистости трала (0,5) – 3,574 кг/ км<sup>2</sup>. Второй вид (*Neptunea beringiana*) отмечен только на



2 станциях (частота встречаемости 16,7%) на глубинах 39-41 и 47-48 м на песчаном грунте. Общая биомасса составила 1,9 т на площади 453,4 км<sup>2</sup>, а удельная биомасса в среднем – 4,191 кг/км<sup>2</sup>, с учетом коэффициента ловистости трала (0,5) – 8,382 кг/ км<sup>2</sup>.

## Иглокожие

**Серый морской еж.** Поселения ежей представлены скоплениями в узком диапазоне глубин от 1 до 10 м. Основные промысловые поселения находятся в центральной части зал. Анива: м. Томари-Анива - м. Мраморный; в западной части зал. Анива: от м. Анастасия до р. Медведевка; у юго-восточного побережья Тонино-Анивского полуострова от м. Свободный до м. Менапуцы.

В 2019 г. плотности скоплений ежей варьировались от 0,02 до 200 экз./м<sup>2</sup> (средняя удельная плотность - 16,8 экз./м<sup>2</sup>). Удельная биомасса изменялась от 1,2 до 14660 г/м<sup>2</sup> (средняя удельная биомасса - 924,9 г/м<sup>2</sup>). Общий промысловый запас в 2019 г. составил 1,736 тыс. [Материалы общего..., 2021].

**Кукумария.** Промышленное освоение запаса кукумарии японской в водах восточного Сахалина началось в 1976 г. В последующие десятилетие промысел носили не ежегодный характер, при этом уловы были не значительными. С 1986 г. промысел активизировался, в зал. Терпения ежегодный вылов в этот период составлял от 204 до 1818 тонн. В 1993– 2002 гг. в связи со снижением спроса и отсутствием рынков сбыта промысел кукумарии не велся. Возобновился промысел лишь в 2003 г. и велся уже не только в акватории зал. Терпения, но и в зал. Анива. В последующие годы освоение резко увеличилось, ежегодный вылов составляет порядка 1500– 3000 тонн, при этом около 50–90% из объема добычи на подзону приходится на зал. Терпения [Материалы общего..., 2021].

### 5.6.6. Ихтиофауна и рыбохозяйственное значение акватории

Пильтун-Астохское месторождение расположено в наиболее расширенной шельфовой зоне северо-восточного Сахалина, недалеко от заливов с невысокой соленостью, соединенных с морем узкими проливами. Воды заливов оказывают влияние на температурный и солевой режимы моря в районе Пильтун-Астохского месторождения, а также на формирование видового состава ихтиофауны.

Всего на акватории Пильтун-Астохского месторождения встречается 34-40 видов рыб (29 родов, 16 семейств) [Поддержание пластового давления..., 2000]. Сюда входят морские и эвригаллинные виды. Наиболее разнообразны семейства рогатковых (Cottidae) и камбаловых (Pleuronectidae). Большинство видов живут в открытых участках моря.

На площади Пильтун-Астохского месторождения многие виды встречаются повсеместно, в основном это промысловые виды. К числу промысловых рыб относятся приблизительно 38 видов: 11 видов камбаловых, 10 видов бычковых, 7 видов лососевых и 3 вида тресковых. В период исследований в октябре 1999 г во всех пробах была встречена только треска; в более чем 50% проб встречались корюшка, сельдь, 3 вида бычков, 3 вида камбал.

В зоне Пильтун-Астохского месторождения насчитывается 35 видов промысловых и потенциально-промысловых беспозвоночных: 10 видов креветок, 2 вида крабов, 20 видов брюхоногих моллюсков, 4 вида головоногих моллюсков, 1 вид иглокожих.

Большинство перечисленных промысловых видов на шельфе восточного Сахалина не добываются. Основы местного рыбного промысла составляют лососевые. Из морских рыб добывается сельдь, навага, прибрежные камбалы и бычки.

Величина запаса всех промысловых и массовых видов рыб на площади Пильтун-Астохского месторождения, по данным СахНИРО, составляет 7,6 тыс.т.



Проходные лососевые (горбуша, кета, сима, кижуч) заходят на нерест в реки района в небольшом количестве. Основными нерестовыми реками этих видов являются Тымь и Набиль.

По типу питания рыбы, обитающие в районе Пильтун-Астохского месторождения, делятся на планктофагов и бентофагов. Планктонными организмами в той или иной степени питаются тихоокеанская сельдь, мойва, песчанка, минтай, треска, корюшка, лососи. Из них минтай, треска, горбуша имеют смешанное питание в течение всей жизни (планктон преобладает на ранних этапах); прочие питаются планктоном в течение всей жизни.

Основными кормовыми объектами планктофагов являются эвфазиевые, веслоногие раки и гиперидеи. Доля кормового планктона (с учетом молоди рыб) составляет до 90% от общего.

К бентофагам относятся навага, треска, бычки, камбалы.

В спектр питания дальневосточной наваги входят практически все донные организмы; преобладают полихеты, ракообразные и моллюски. Основу пищи молодой трески составляет амфиподы и крабы-пауки, а также полихеты, кумовые и равноногие раки, двустворчатые моллюски. Камбалы питаются в основном мелкими двустворчатыми моллюсками, полихетами и другими червями, ракообразными, а также потребляют мелких офиур, молодь плоского морского ежа. Большинство бычков имеют смешанный тип питания - хищники-бентофаги. Из бентоса потребляют в основном ракообразных, червей и моллюсков.

Биологическая характеристика основных промысловых рыб, встречающихся на участке Пильтун-Астохского месторождения, приводится в таблице 5.6-2.

Таблица 5.6-2. Биологическая характеристика основных промысловых рыб в районе месторождения

Виды рыб	Места обитания, глубины, м	Кормовые объекты	Сроки нерестовых скопления	Места нереста, глубина, м	Сроки нереста	Нерестовый субстрат, сроки выклева личинок	Сроки отхода молоди с нерестилищ
Сельдь <i>Clupea pallasii</i>	Шельф до 350 м, заливы - лагуны	Планктон Copepoda, Heteriidae, Euphausiidae	III декада мая	Заливы, прибрежные мелководья до 8-10 м	Май-июнь	Заросли зоостеры, 10-12 дней, каменистый грунт	10-12 дней после нереста
Минтай <i>Theragra chalcogramma</i>	Половозрелый – 100-250 м, молодь 10-50 м.	Ракообразные, мелкие рыбы, молдь кальмаров	Осень, глуб. 100-300 м.	Пелагиаль, 50-250 м.	Апрель-июнь	Толщина воды до 50 м, 1-2 мес, икра пелагическая	Июнь-июль, h 5-30 м.
Навага <i>Eleginus gracilis</i>	Шельф, до 120 м, лагуны и приустьевые участки 5-30 м.	Бентос (полихеты, ракообразные, моллюски), рыба песчанка	Конец декабря	Приустьевые участки протоков из зал. 2-10 м.	Январь-февраль	Песчано-галечный грунт, середина апреля	Август-сентябрь
Мойва <i>Mallotus villosus</i>	Шельф до 200 м.	Планктон Copepoda, Heteriidae, Euphausiidae	Июнь, литораль, до 50 м.	Шельф до 170 м.	У1-УП, 7-10 дней	Толщина воды, икра пелагическая	
Камбала звездчатая <i>Platichthys stellatus</i>	Летом – спрес-нен. прибрежье 3-10 м, залив, реки, зимой –	Бентос (мелкие двустворчатые моллюски, черви,	Май	Мелководье до 30 м.	Июнь-сентябрь	Толща воды, 0-100 м., икра пелагическая	



	шельф до 275 м.	ракообразные, молодь офигур, морского ежа)				я в слое 0-100 м.	
Северная палтусовидная камбала <i>Hippoglossoides robustus</i>	20-350 м., в осно. 100-150 м.	Личинки 20-60 мм, копеподы, личинки бентоса, молодь: ракообразные, полихеты, мелкие двустворчатые мол; взрослые двуствор. мол.. офигуры, декаподы, рыбы	Зимне-весенний период	Придонные слои на глуб. 20-140 м.	Весна при отриц. темп-ах	Икра пелагическая	
Дальневосточная длин. камбала <i>Glyptocephalus stelleri</i>	Зимой до 750 м, летом 50-200 м.	Полихеты, ракообразные (всего более 100 разных организмов)	Весна-лето	Материковая отмель, 30-100 м.	Весна-лето	Икра пелагическая	
Бычок-бабочка <i>Blepsias cirrhosus</i>	Шельф 20-320 м., обычно 40-60 м.	Бентос (ракообразные, черви, моллюски), рыба	Август	Зона прибрежных скал и рифов	Август-сентябрь	Песчаные и песчано-галечные грунты	

Базовыми промысловыми рыбными объектами в Дальневосточном рыбохозяйственном бассейне, по данным последних лет, являются минтай *Theragra chalcogramma*, треска *Gadus macrocephalus Tilesius*, палтусы pp. *Hippoglossus*, *Reinhardtius*, камбалы сем. *Pleuronectidae*, сельдь *Clupea pallasii Valenciennes* и сайра *Cololabis saira*. С 2006 по 2012 гг. наблюдается тенденция существенного роста вылова ВБР преимущественно за счёт уловов минтая, трески и сельди [Антонов и др., 2016].

**Тихоокеанские лососи р. *Oncorhynchus*.** В водоемах материкового побережья Охотского моря размножаются пять видов тихоокеанских лососей: горбуша, кета, нерка, кижуч и чавыча. Доминирующими видами являются горбуша и кета, составляющие более 90% численности лососей в их общих подходах. Кижуч — третий по численности вид, его доля в подходах около 3–7%, и добывается он в основном в виде прилова при промысле поздней формы кеты. Нерка также добывается в виде прилова при промысле горбуши и ранней кеты в основном в реках Ола и Охота. Чавыча в уловах встречается единично. Проходной голец-мальма играет существенную роль в промысле лососевых: его ежегодный вылов достигает 500–600 т. [Овчинников и др., 2017].

Вылов тихоокеанских лососей в 2021 г. составил 511,1 тыс. т, или 111,4% от первоначально рекомендованной величины [Аналитическая записка..., 2021].

**Минтай *Theragra chalcogramma*.** Начиная с конца 1970-х гг. минтай является самым массовым и наиболее значимым для России и особенно для Дальневосточного бассейна промысловым объектом. Промысел минтая ведётся преимущественно в северной и восточной частях Охотского.

С начала 2000-х гг. запасы минтая колебались в небольшом диапазоне. После выхода из промыслового запаса урожайных поколений середины 1990-х годов произошел некоторый спад численности, затем в промысел вступили урожайные поколения 2001–2002 гг., что привело к очередному росту численности минтая в 2009–2010 гг. В настоящий момент в запас вступает относительно урожайное поколение 2011 г., которое обусловило подъем



численности североохотоморского минтая. К 2014 г. его запас стабилизировался на среднем уровне. Появление нескольких урожайных поколений обеспечило расширенное воспроизводство и постепенное восстановление его запасов [Шевченко, Датский, 2014; Овчинников и др., 2017]. В Восточно-Сахалинской подзоне Охотского моря с 2007 по 2012 гг. наблюдался рост объёмов вылова минтая. В 2012 г. изъято 95,8 тыс. т против 77,5 тыс. т в 2011 г. Однако в 2013 г. величина промыслового запаса заметно уменьшилась. Улов составил 79,6 тыс. т, т.е. за год уменьшился на 16,2 тыс. т. Освоение ОДУ—99,5% [Антонов и др., 2016].

Биомасса промыслового запаса минтая подзоны Восточно-Сахалинской на 2020 и 2021 гг. составили соответственно 498,7 тыс. т с 95%-м доверительным интервалом от 195,69 до 801,69 тыс. т и 504,5 тыс. т. в интервале от 136,04 до 873,01 тыс. т. [Материалы общего..., 20216].

**Сельдь охотская.** После продолжительного снижения запасов в середине первого десятилетия 2000-х годов к настоящему времени численность охотской сельди восстановилась. В последние годы рост ее запасов обусловлен присутствием высокоурожайного поколения 2009 г. Результаты исследований, с учетом данных, полученных при выполнении совместных учетных съемок ФГБНУ «ТИНРО-Центр» и ФГБНУ «МагаданНИРО», показывают, что запасы охотской сельди в последние годы сохраняются на относительно высоком уровне [Овчинников и др., 2017]. Биомасса промыслового запаса в 2016 г. была оценена в 2,5 тыс. т [Булгакова, Смирнов, 2016].

**Тихоокеанская треска.** Тихоокеанская треска — второй по численности после минтая и широко распространённый вид семейства тресковых. Батиметрический диапазон обитания трески находится в пределах от приливно-отливной зоны до 600–800 м. Глубже 250-300 м в большинстве районов её встречаемость резко уменьшается [Антонов и др., 2016].

Небольшая квота на треску в Северо-Охотоморской подзоне Охотского моря (2,24 тыс. т) освоена всего на 14,8% [Антонов и др., 2016].

**Палтусы.** В дальневосточных морях обитают белокорый, синекорый и два вида стрелозубых (американский *Atheresthes stomias* и азиатский *A. Evermanni*) палтусов [Токранов и др., 2005]. Ценными промысловыми объектами являются первые два. Основной промысел палтусов приходится на Северо-Охотоморскую подзону [Антонов и др., 2016].

**Камбалы сем. *Pleuronectidae*.** Промысловыми камбалами в дальневосточных морях являются не менее десятка видов: желтобрюхая *Pleuronectes quadrituberculatus*, белобрюхая *Lepidopsetta polyxystra*, длиннорылая *Limanda punctatissima*, желтопёрая *L. aspera*, хоботная *L. proboscidea*, звёздчатая *Platichthys stellatus*, палтусовидные р. *Hippoglossoides*, полярная *Liopsetta glacialis*, Надёжного *Acanthopsetta nadeshnyi*, Шренка *Pseudopleuronectes schrenki* и другие.

Северо-Охотоморская и Восточно-Сахалинская подзоны имеют в акватории Охотского моря незначительное промысловое значение. Рекомендуемый ОДУ камбал в Восточно-Сахалинской подзоне на 2021 г. оценивался на уровне 2,6 тыс. т. [Материалы общего..., 20216].

## 5.6.7. Орнитофауна

### Общая характеристика орнитофауны

Фауна морских, водоплавающих и околоводных птиц северо-восточного побережья Сахалина весьма богата, хотя и уступает по обилию птиц другим районам Охотского моря. На побережье отсутствуют крупные колониальные гнездовья морских птиц. Однако этот участок шельфа является ареной интенсивных сезонных миграций как морских, так и других водоплавающих и околоводных птиц.



Разнообразии видов данного района достигается благодаря большому числу видов птиц, мигрирующих вдоль побережья весной и осенью. Заливы вдоль побережья служат средой и местом остановки в период миграции большого числа и разновидности птиц. Виды могут оставаться в районе в течение разных отрезков времени, начиная от нескольких часов и заканчивая месяцами. Например, виды птиц, чей миграционный маршрут проходит через этот район, можно наблюдать только в течение короткого времени, в то время как другие виды, которые гнездятся и питаются в районе, могут оставаться и на более длительные периоды.

Заливы Пильтун, Лунский, Набиль и Чайво являются наиболее важными районами вдоль северо-восточного побережья для болотных и морских птиц, мигрирующих осенью и весной. Весной примерно 1 млн водоплавающих птиц, 1 млн альбатросов, буревестников, чаек, и 1-1,5 млн болотных птиц мигрируют через этот район. Осенью популяция возрастает на 20-30%.

Таблица 5.6-3. Виды птиц, распространенные на северо-восточном побережье Сахалина

Русское название	Научное название	Распространение
<b>Морские птицы и утки</b>		
Краснозобая гагара	<i>Gavia stellata</i>	Г
Чернозобая гагара	<i>Gavia arctica</i>	Г
Глупыш	<i>Fulmarus glacialis</i>	М
Серый буревестник	<i>Puffinus griseus</i>	М
Тонкоклювый буревестник	<i>Puffinus tenuirostris</i>	М
Сизая качурка	<i>Oceanodroma furcata</i>	М
Берингов баклан	<i>Phalacrocorax pelagicus</i>	Г
Краснолицый баклан	<i>Phalacrocorax urile</i>	М
Хохлатая чернеть	<i>Aythya fuligula</i>	Г
Морская чернеть	<i>Aythya marila</i>	Г
Синьга	<i>Melanitta nigra</i>	Г
Турпан	<i>Melanitta fusca</i>	Г
Каменушка	<i>Histrionicus histrionicus</i>	Г
Морянка	<i>Clangula hyemalis</i>	М
Гоголь	<i>Bucephala clangula</i>	Г
Длинноносый крохаль	<i>Mergus serrator</i>	Г
Большой крохаль	<i>Mergus merganser</i>	Г
Круглоносый плавунчик	<i>Phalaropus lobatus</i>	Г
Сизая чайка	<i>Larus canus</i>	М
Тихоокеанская чайка	<i>Larus schistisagus</i>	Г
Озерная чайка	<i>Larus ridibundus</i>	Г
Моевка	<i>Rissa tridactyla</i>	М
Речная крачка	<i>Sterna hirundo</i>	Г
Алеутская крачка	<i>Sterna aleutica</i>	Г
Тонкоклювая кайра	<i>Uria aalge</i>	Г
Толстоклювая кайра	<i>Uria lomvia</i>	Г
Белобрюшка	<i>Cyclorhynchus psittacula</i>	М
Большая конюга	<i>Aethia cricratella</i>	Г
Конюга-крошка	<i>Aethia pusilla</i>	М
Топорик	<i>Lunda cirrhata</i>	М
<b>Водоплавающие птицы</b>		
Лебедь-кликун	<i>Cygnus Cygnus</i>	М
Малый лебедь	<i>Cygnus bewickii</i>	М
Белолобый гусь	<i>Anser albifrons</i>	М



Гуменник	<i>Anser fabalis</i>	М
Казарка черная	<i>Branta bernicla</i>	М
Свизь	<i>Anas penelope</i>	Г
Касатка	<i>Anas falcate</i>	Г
Чирок-свистунок	<i>Anas crecca</i>	Г
Кряква	<i>Anas platyrhynchos</i>	Г
Шилохвость	<i>Anas acuta</i>	Г
Чирок-трескунок	<i>Anas querquedula</i>	Г
Широконоска	<i>Anas clypeata</i>	Г
<b>Хищные птицы</b>		
Орлан белохвост	<i>Haliaeetus albicilla</i>	Г
Белоплечий орлан	<i>Haliaeetus pelagicus</i>	Г
Скопа	<i>Pandion haliaetus</i>	Г
Сапсан	<i>Falco peregrinus</i>	М
<b>Околоводные птицы</b>		
Малый зуек	<i>Charadrius dubius</i>	Г
Монгольский зуек	<i>Charadrius mongolus</i>	М
Малый веретенник	<i>Limosa lapponica</i>	М
Большой веретенник	<i>Limosa limosa</i>	М
Средний кроншнеп	<i>Numenius phaeopus</i>	М
Травник	<i>Tringa totanus</i>	Г
Большой улит	<i>Tringa nebularia</i>	Г
Фифи	<i>Tringa glareola</i>	Г
Перевозчик	<i>Actitis hypoleucos</i>	Г
Большой песочник	<i>Calidris tenuirostris</i>	М
Исландский песочник	<i>Calidris canutus</i>	М
Песочник-красношейка	<i>Calidris ruficollis</i>	М
Длиннопалый песочник	<i>Calidris subminuta</i>	Г
Краснозобик	<i>Calidris ferruginea</i>	М
Чернозобик	<i>Calidris alpina</i>	Г
Обозначение: Г - гнездящийся ; М - мигрирующий		

### Морские птицы и утки

Морские утки собираются в больших количествах в прибрежных водах близ устьев заливов Чайво, Пильтунского и Астохского, а также в самих заливах. Весенняя миграция продолжается с конца апреля до конца мая - начала июня. В течение этого периода количество нырковых уток составляет до 49% общей популяции всех птиц в районе. К наиболее типичным видам нырковых уток относятся гоголь (*Vucephala clangula*), хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*), морская чернеть (*Aythya marila*) и длинноносый крохаль (*Mergus serrator*).

Морская чернеть гнездится на побережье заливов Набильский, Ныйский, Чайво и Пильтун [Тиунов, Блохин, 2011]. Летние кочевки морской чернети на море становятся массовыми в конце июня, усиливаясь в июле и августе. Основная часть птиц линяет в прибрежной морской акватории. Держится над глубинами от 20 до 50 м. Скопления не превышают 3-6 тыс. и состоят обычно из 300-600 особей. Максимальные концентрации, состоящие из нескольких скоплений, достигают 20 тыс. Общая численность морской чернети в летний период у берегов Северного Сахалина в границах территории, по данным за 1998-2003 гг., составляет 70-150 тыс., но в благоприятные сезоны достигает 300 тыс. особей [Блохин, Тиунов, 2005; Морские..., 2016].



Осенний перелет уток продолжается с сентября по октябрь. Доминирующими видами осенью являются турпан (*Melanitta fusca*) и каменушка (*Histrionicus histrionicus*), последняя составляет 21% общей численности морских уток в период осеннего перелета.

На море каменушки держатся в основном в прибрежной полосе прибоя на удалении до 250-300 м от берега (до изобаты 10 м). Скопления редко превышают 1000 особей, обычно состоят из 200-600 уток [Морские..., 2016]. Общая численность в летний период у берегов Северного Сахалина по данным за 1988-2003 гг., оценивается в 30-50 тыс. особей [Блохин, Тиунов, 2005; Тиунов Блохин, 2011; Морские..., 2016].

Турпаны у северо-восточного побережья образуют скопления до 250 тыс. особей, а концентрации по 10-50 тыс. встречаются регулярно. Распределение вида привязано к 20-м изобате. Общая численность кочующих турпанов по данным 1988-2003 гг., оценивается в 1-2 млн особей [Блохин, Тиунов, 2005; Тиунов Блохин, 2011; Морские..., 2016].

После уток, чайки являются второй крупнейшей группой птиц [Fauna Information and Research Center, 2001]. Они гнездятся небольшими группами в районе, но в период миграции собираются в большие стаи. Основная весенняя миграция начинается в мае; однако число птиц не сокращается (как в случае с другими видами), а остается большим в течение всего летнего периода. Чайки собираются в основном в устьях заливов и на побережьях. Количество чаек значительно увеличивается в августе и сентябре, когда молодые особи начинают уходить с кормовых территорий. Перелет продолжается до ноября. Осенью чайки собираются в большие группы (до 1 000 особей) вдоль прибрежного маршрута миграции.

Перелет крачек не такой ярко выраженный, как у чаек. Наибольшего числа популяция крачек насчитывает в период гнездования, когда птицы концентрируются вокруг своих колоний, расположенных на островах в заливах. В заливах Пильтун, Лунский, Набиль и Чайво гнездятся 10-23 тысячи пар речных крачек (*Sterna hirundo*) [Fauna Information and Research Center, 2001].

По Красной Книге Сахалинской области (2016) и по «Водно-болотные птицы северного Сахалина» [Тиунов, Блохин, 2011] – здесь сосредоточены основные колонии алеутской крачки (сейчас это камчатская крачка *Sterna camtschatica*) – 24-30% мировой популяции. На о. Лявво ранее в 1970 гг. до 500 пар, в последние годы до 3000 пар, Чайка от 500 до 2000 пар. Бол. Врангельский – до 2 300 пар.

### Водоплавающие птицы

В период весеннего перелета в Пильтунском, Набильском заливах и заливе Чайво обитает до 10 000 лебедей (лебедь-кликун (*Cygnus cygnus*) и малый лебедь (*Cygnus columbianus bewickii*)). Также встречаются различные виды гуся: гуменник (*Anser fabalis*) и белолобый гусь (*Anser albifrons*). Они обычно мигрируют через район в середине сентября без остановок для подкорма или линьки.

К гнездящимся популяциям уток относятся хохлатая чернеть, морская чернеть, каменушка и гоголь. Размер популяции в Лунском заливе обычно небольшой, особи предпочитают гнездиться в Пильтунском заливе и заливе Чайво. Популяция здесь может достигать сотен особей. Гнездование обычно начинается в конце мая и продолжается до начала сентября.

Также в заливах можно встретить и виды речных уток, к ним относятся: свиязь (*Anas penelope*), шилохвость (*Anas acuta*), кряква (*Anas platyrhynchos*), широконоска (*Anas clypeata*) и чирок-свистун (*Anas crecca*) [Fauna Information and Research Center, 2001].



### Хищные птицы

На побережье и в заливах северо-восточной части Сахалина обитает четыре вида хищных птиц. К этим видам относятся: белоплечий орлан (*Haliaeetus pelagicus*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), скопа (*Pandion haliaetus*) и сапсан (*Falco peregrinus*), все занесены в Красную Книгу Российской Федерации. Орланы также включены в Красный список МСОП [Fauna Information and Research Center, 2001].

От 20 до 22 пар белоплечего орлана гнездуются в Лунском заливе, 15-18 пар - в заливе Набилъ, пять пар - в заливе Пильтун и пять пар - в заливе Чайво. Скопа и орлан-белохвост гнездятся вдоль северо-восточного побережья острова, ловят рыбу в водах залива и в устьях рек.

### Миграции, места линьки и зимовки птиц

Основной состав миграционных потоков птиц образуют околотовные виды, связанные с морскими побережьями, прибрежной акваторией, а также акваторией лагун и пресных водоемов. К ним относятся гусеобразные, чайки, крачки и кулики. Общий список мигрантов довольно велик и составляет 196 видов из 16 отрядов [Остапенко, 1990; Пирогов, 1990; Зыков, Ревякина, 1996; Ревякина, Зыков, 1996; Нечаев, 1996; Блохин, Кокорин, 2001а; Блохин, Кокорин, 2001; Блохин, Кокорин, 2000; Отчет ЭКС, 2002, 2003; Тиунов, Блохин, 2011].

Весенние миграции птиц в исследуемом районе проходят с апреля до середины июня. Летние кочевки птиц начинаются в июле и продолжаются все лето, перерастая в осенние миграции. Осенние миграции начинаются с конца июля, и заканчиваются в ноябре.

Во время весенней миграции отчетливо прослеживаются три основных потока: морской - над открытым морем, прибрежный - вдоль открытого морского побережья и береговой [Отчет ЭКС, 2002, 2003].

Ввиду того, что весенняя миграция птиц проходит до начала предполагаемых работ, ее подробная характеристика не приводится.

Отличительной чертой осенних миграций является значительная ширина фронта пролета птиц. На удалении от берега летят преимущественно типично морские птицы - чистики и трубконосые. Прибрежный поток формируют, главным образом, гусеобразные, гагарообразные и ржанкообразные. На осеннем пролете преобладают водоплавающие и околотовные птицы - гусеобразные и ржанкообразные. Общая численность пролетных птиц осенью, как правило, выше, чем весной. Во время пика осенней миграции вдоль побережья Сахалина пролетает до 2 млн. особей, при плотности распределения до 480 особей/км<sup>2</sup>. Самой многочисленной группой водно-болотных птиц являются утки, максимальная плотность которых достигает 317 особей/км<sup>2</sup>. Несколько уступают этой группе чайки - 149 особей/км<sup>2</sup>. Высокие показатели численности отмечены во время пика осеннего пролета для лебедей и куликов [Отчет ЭКС, 2002, 2003].

Общая численность мигрирующих гусеобразных у северо-восточного Сахалина приближается к 1 000 000 особей. Пролет гусей начинается в конце августа - начале сентября и завершается в октябре. В составе мигрантов встречаются 6 видов. Интенсивность пролета составляет 260 особей/сутки.

Осенний пролет лебедей происходит в сентябре-октябре. Лебеди могут задерживаться на заливах северо-восточного Сахалина в течение 1-2 месяцев. Общее количество птиц, держащихся в скоплениях на акватории заливов может достигать 15 тыс. особей [Отчет ЭКС, 2002, 2003].



Основная масса речных уток мигрирует в течение 1,5-2 месяцев с конца августа до октября. Всего в осенней миграции принимает участие 11 видов речных уток. В заливах, в начале сентября могут скапливаться от 10 до 25 тысяч речных уток. Плотность речных уток в период осенней миграции в районе заливов обычно составляет 20-100 особей/км<sup>2</sup>, реже до 200-300 особей/км<sup>2</sup>.

Осенний пролет нырковых уток проходит с начала сентября, массовый пролет - с первой половины октября до середины ноября. На море кочевки и миграции затягиваются до зимнего замерзания акватории. Из нырковых уток на осеннем пролете доминирует морская чернеть (*Aythya marila*) и хохлатая чернеть (*Aythya fuligula*). Плотность нырковых уток в период осенней миграции в районе залива Чайво составляет порядка 250-500 особей/км<sup>2</sup>, на заливе Пильтун - 650-1000 особей / км<sup>2</sup> [Отчет ЭКС, 2002].

Пролет куликов происходит с середины-конца августа до середины сентября. Это группа представлена большим числом видов - 44. Птицы летят вдоль морского побережья и над материком. Среди мигрантов наиболее многочисленны монгольский зуек (*Charadrius mongolus*), красношейка (*Calidris ruficollis*) и чернозобик (*Calidris alpina*). Общая численность ежегодно мигрирующих вдоль северо-восточного побережья Сахалина куликов составляет около 1-1.5 миллионов [Нечаев, 1991, 1995; Блохин, Кокорин, 2000]. Плотность куликов в период миграции составляет 17-73 особи/км берега.

Осенняя миграция чаек проходит в сентябре-октябре. В составе мигрантов встречается 12 видов чаек и 3 вида поморников. Размеры стай озерных чаек (*Larus ridibundus*) варьируют в пределах 100-300 особей, сизых чаек (*Larus canus*) - 30-50 особей. На морском побережье встречаются группы (по 300-600 особей) преимущественно крупных чаек - тихоокеанская чайка (*Larus schistisagus*), восточная клуша (*Larus heuglini*), моевки (*Rissa tridactyla*) [Отчет ЭКС, 2002]. Плотность чаек над морской акваторией в период осенней миграции составляет 10-150 особей/км<sup>2</sup>.

Численность осенних мигрантов других групп существенно ниже. Осенний пролет гагар слабо выражен. Немногочисленны особи чернозобой (*Gavia arctica*) и краснозобой (*Gavia stellata*) гагары. Численность на морской акватории составляет 2-50 особи/км<sup>2</sup>.

Из чистиковых очень редко в прибрежных водах можно встретить одиночных особей и небольшие группы различных видов. Основная часть птиц этой группы летят на удалении до 10 км от берега и более.

## Орнитофауна в районе Пильтун-Астохского лицензионного участка

Наблюдения за птицами непосредственно в районе проведения работ осуществлялось с платформы ПА-А в период за 2013 г., 2015-2016 гг. и 2019-2020 гг., с платформы ПА-Б - 2016 г., 2019-2020 гг. [Результаты наблюдений..., 2017; Результаты наблюдений..., 2021]. В период с июня по август 2018 г. были выполнены учеты морских птиц на всей акватории Пильтун-Астохского месторождения [Коробов, Глуценко, 2021а; Коробов, Глуценко, 2021б; Результаты исследований..., 2020].

Орнитофауна морского района расположения платформ Пильтун-Астохского месторождения определяется постоянным присутствием (за исключением ледового периода) таких групп морских птиц, как чистиковые, буревестники и альбатросы, бакланы и чайки. В период сезонных миграций появляются гагары, поганки, утки, гуси и лебеди, способные проводить какое-то время на поверхности моря для отдыха или поиска пищи. Как показывают наблюдения, через Охотское море в весенний и осенний период мигрируют сухопутные виды птиц – воробьиные, дневные хищные птицы, совы. Изредка отмечены дятлы и стрижи. Весенняя миграция протекает в сжатые сроки, количество отмеченных птиц невысокое, что, по-видимому, связано с сохранением частичного ледового покрова до конца мая. Основные регистрации птиц приходится на осенний миграционный период, на сентябрь и октябрь, когда



поток птиц по плотности и видовому составу хорошо представлен. В этот период чаще наблюдаются воробьиные птицы, сокола, бакланы, чайки, кулики, утиные. Воробьиные могут использовать платформы в качестве временной остановки для отдыха. Как правило, на платформах регистрируют вьюрков, трясогузок, коньков. В небольшом количестве, но ежегодно в период осенней миграции на платформах держатся сокола, которые могут на несколько дней задерживаться из-за доступности потенциальных жертв [Результаты наблюдений..., 2021].

По результатам учетов трех лет (2013 г, 2015 г., 2016 г.) в районе платформы ПА-А отмечено 6 таксономических групп птиц: бакланы, дневные хищники (сокола и орланы), утиные, чайки, кулики и воробьиные. Наиболее многочисленной группой являются чайки, для которых платформа привлекательна в качестве потенциальной возможности поиска пропитания. Наибольшее количество птиц зарегистрировано в 2015 году - 3368 особей [Результаты наблюдений..., 2017]. По результатам наблюдений, выполненных в 2019-2020 гг. с платформы ПА-А, отмечены птицы из 9 отрядов, из которых наиболее многочисленными оказались чайки и буревестники из отрядов Ржанкообразные и Трубноносые (таблицы 6.5-5 - 6.5-6) [Результаты наблюдений..., 2021].

Для чаек сформировавшимся поведением является посещение и сопровождение судов, где они могут найти доступное пропитание в виде пищевых отходов, отходов рыболовецкого промысла, поэтому они также посещают и платформы.

Наблюдения осуществлялись в течение календарного года. В силу естественных причин наименьшее количество птиц зарегистрировано в зимний период, как правило, были встречены одиночные особи или небольшие группы. Так в феврале 2013 года на платформе держался один сокол, в декабре 2015 года - 5 чаек. В весенний период, в марте еще сохраняется зимняя обстановка и птиц в районе платформы мало, в марте 2013 года отмечены 2 вороны, 1 чайка и 2 птицы из группы мелких воробьиных, в 2016 году - одна чайка. С января по март включительно в 2019-2020 гг. птицы отсутствовали.

Таблица 5.6-4. Сводные данные по учетам птиц на платформе ПА-А в 2019 году

Группы птиц	Апр.	Май	Июнь	Июль	Август	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Всего
Буревестники	0	0	0	0	336	656	1	0	0	993
Бакланы	0	26	0	0	1	3	15	38	1	84
Хищные	1	1	0	0	0	1	4	0	0	7
Чайки	0	383	1	43	15	372	77	84	0	975
Чистиковые	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Совы	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
Дятлы	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Воробьиные	0	19	1	2	4	25	1	0	0	52
<b>Всего</b>						<b>2115</b>				

Таблица 5.6-5. Сводные данные по учетам птиц в районе платформы ПА-А в 2020 г.

Группы птиц	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Всего
Буревестники	0	0	0	0	0	150	0	150
Бакланы	11	11	16	13	0	5	21	66
Гусиные	0	0	15	0	2	0	0	17
Утиные	0	4	0	0	0	21	6	31
Хищные	0	3	2	0	0	4	2	11
Чайки	29	178	0	0	144	1401	200	1923
Кулики	0	0	0	0	0	1	0	1



Чистиковые	21	0	0	0	60	0	0	60
Совы	0	1	0	0	0	1	1	3
Стрижи	0	0	1	0	0	0	0	1
Воробьиные	0	45	13	0	4	33	13	108
<b>Всего</b>	<b>2371</b>							

В апреле - мае миграционная активность птиц возрастает, но по интенсивности пролета весенняя миграция менее выражена, чем в осенний период, и протекает в более сжатые сроки. Анализ динамики численности чаек показывает, что пик их миграционной активности в районе приходится на сентябрь, в 2020 году отмечено 1401 особей. Кулики и утиные в основном встречены в сентябре-октябре.



Рисунок 5.6-1. Состав птиц в районе платформы ПА-А в 2019 и 2020 гг.

Данные по учетам птиц с 2013 по 2020 гг. показывают, что ежегодно по численности преобладали чайки (таблицы 6.5-6 - 6.5-7). Однако в 2018 г. в большом количестве были отмечены буревестники (2500 особей), а в 2015 г. большую долю составили кулики и утиные. В небольшом количестве регулярно отмечены бакланы, хищные и воробьиные птицы.

Таблица 5.6-6. Сводные данные по учетам птиц в районе платформы ПА-А в 2013-2020 гг.

Группы птиц	Год						
	2013	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Буревестники	0	0	0	0	2500	993	150
Бакланы	0	64	42	98	69	84	66
Гусиные	0	0	0	0	0	0	17
Утиные	471	1018	19	55	274	0	31
Хищные	2	1	3	2	12	7	11
Совы	0	0	0	0	1	2	3
Чайки	486	3368	174	1085	1339	975	1923
Кулики	3	878	1	2	0	0	1
Чистиковые	0	0	1	0	0	1	60
Дятлы	0	0	0	0	0	1	0
Стрижи	0	0	0	0	0	0	1
Воробьиные	40	6	19	61	107	52	108
<b>Всего</b>	<b>1002</b>	<b>5335</b>	<b>258</b>	<b>1303</b>	<b>4302</b>	<b>2115</b>	<b>2371</b>



В районе платформы ПА-Б наиболее многочисленными были чайки (рисунок 5.6-2). Другой многочисленной группой в районе наблюдений оказались бакланы (берингов баклан). Достаточно часто на платформе отмечались птицы из отряда воробьиных, всего учтено. В пределах видимости определены утиные.



Рисунок 5.6-2. Состав птиц в районе платформы ПА-Б в 2019 и 2020 гг.

В течение года количество встреч птиц было следующим: с января по март птицы отсутствовали. В апреле и мае численность возросла за счет весенних мигрантов - чаек, утиных и бакланов. Отмечены мигрирующие чистиковые птицы, кормящиеся вблизи платформы.

В июне-июле возле платформы держались чайки, их численность была невысокой, но в августе частота встреч возросла, пик пролета пришелся на сентябрь. Берингов баклан в течение июня-августа держался вблизи платформы в небольшом количестве, затем его численность резко увеличилась в сентябре, в октябре и ноябре.

В сентябре и октябре на платформе останавливались сокола-мигранты. В этот же период летели воробьиные, их пик пришелся на сентябрь-октябрь. Из утиных вблизи платформы пролетали гуси. На платформе останавливалась сова, возможно, это была болотная сова, которая в период миграций иногда садится на суда в Охотском море.

Таблица 5.6-7. Сводные данные по учетам птиц в районе платформы ПА-Б в 2019 г.

Виды	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Всего
Альбатросы	0	0	0	0	0	2	23	3	0	28
Буревестниковые	0	0	0	2	0	102	0	2	0	106
Поганковые	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
Бакланы	3	74	12	0	109	3	58	14	17	290
Гусиные	0	30	0	0	0	0	60	15	0	105
Утиные	0	100	16	0	2174	62	214	7	0	2573
Хищные	3	6	0	0	2	4	3	1	1	20
Чайки	31	142	45	146	215	1415	1589	220	21	3824
Чистиковые	0	0	1	25	0	0	16	0	0	42
Кулики	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2
Совы	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Воробьиные	12	59	20	18	4	123	219	14	0	469
<b>Всего</b>						<b>7464</b>				



Таблица 5.6-8. Сводные данные по учетам птиц в районе платформы ПА-Б в 2020 г.

Виды	Апр.	Май	Июнь	Июль	Авг.	Сент.	Окт.	Нояб.	Дек.	Всего
Гагары	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
Альбатросы	0	0	0	0	3	0	1	0	0	4
Буревестники	0	11	0	0	2364	417	246	17	0	2809
Бакланы	112	236	15	5	0	61	23	31	2	485
Гусиные	0	169	0	0	0	0	69	14	0	183
Утиные	0	306	0	0	451	48	34	0	0	805
Хищные	34	10	1	0	0	4	6	0	0	49
Чайки	1150	458	15	216	783	4537	2237	172	5	9573
Чистиковые	0	0	0	0	2	0	1	1	0	4
Кулики	0	0	0	0	15	0	0	0	0	15
Совы	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3
Воробьиные	14	39	11	52	14	245	146	2	0	523
<b>Всего</b>	<b>14454</b>									

Данные по учетам птиц с 2016 по 2020 гг. в районе платформы ПА-Б также показывают, что ежегодно по численности преобладают чайки (таблица 5.6-9). Заметную долю среди птиц также составляют бакланы (берингов баклан), воробьиные и утиные.

Таблица 5.6-9. Сводные данные по учетам птиц в районе платформы ПА-Б в 2016-2020 гг.

Группы птиц	Год				
	2016	2017	2018	2019	2020
Гагары	0	0	0	0	1
Альбатросы	0	0	1	28	4
Буревестники	0	0	0	106	2809
Поганковые	0	0	0	4	0
Бакланы	680	431	1158	290	485
Гусиные	0	0	0	105	183
Утиные	133	7	1775	2573	805
Хищные	20	4	13	20	49
Совы	1	0	0	1	3
Чайки	4044	552	5272	3824	9573
Кулики	0	5	0	2	15
Чистиковые	24	0	0	42	4
Воробьиные	319	146	767	469	523
<b>Всего</b>	<b>5221</b>	<b>1145</b>	<b>8986</b>	<b>7464</b>	<b>14454</b>

В период исследований в 2018 году на акватории Пильтун-Астохского месторождения суммарно было зарегистрировано 28010 особей морских (водных) птиц (таблица 5.6-10) [Коробов, Глущенко, 2021; Результаты исследований..., 2020].



Таблица 5.6-10. Количество морских (водных) птиц (в особях), зарегистрированных на акватории Пильтун-Астохского месторождения

№ п/п	Вид	Число особей	Встречаемость (ос./ч)	Плотность (ос./км <sup>2</sup> )
1.	Краснозобая гагара	2	0,004	0,0007
2.	Чернозобая гагара	71	0,141	0,03
	Гагара, ближе не определённая	3	0,006	0,001
	<b>Всего гагаровых</b>	<b>76</b>	<b>0,151</b>	<b>0,03</b>
3.	Красношейная поганка	0	0	0
4.	Серощёкая поганка	1	0,002	0,0005
	<b>Всего поганковых</b>	<b>1</b>	<b>0,002</b>	<b>0,0005</b>
5.	Темноспинный альбатрос	9	0,018	0,003
	<b>Всего альбатросовых</b>	<b>9</b>	<b>0,018</b>	<b>0,003</b>
6.	Глупыш	2742	5,435	1,09
7.	Бледноногий буревестник	0	0	0
8-9.	Тонкоклювый и серый буревестники	14251	28,248	7,15
	<b>Всего буревестниковых</b>	<b>16993</b>	<b>33,683</b>	<b>8,24</b>
10.	Северная качурка	1	0,002	0,0005
11.	Сизая качурка	112	0,222	0,06
	<b>Всего качурковых</b>	<b>113</b>	<b>0,224</b>	<b>0,07</b>
12.	Берингов баклан	279	0,553	0,1
	<b>Всего баклановых</b>	<b>279</b>	<b>0,553</b>	<b>0,1</b>
13.	Чирок-свистунок	0	0	0
14.	Каменушка	67	0,133	0,03
15.	Горбоносый турпан	93	0,184	0,4
16.	Американская синьга	8	0,016	0,003
17.	Морская чернеть	4	0,008	0,002
18.	Длинноносый крохаль	8	0,016	0,003
	Утка, ближе не определённая	0	0	0
	<b>Всего уток</b>	<b>180</b>	<b>0,357</b>	<b>0,08</b>
19.	Плосконосый плавунчик	7	0,014	0,01
20.	Круглоносый плавунчик	1306	2,588	1,34
	Плавунчик, ближе не определённый	8	0,016	0,01
	<b>Всего плавунчиков</b>	<b>1321</b>	<b>2,618</b>	<b>1,35</b>
21.	Средний поморник	34	0,067	0,02
22.	Короткохвостый поморник	8	0,016	0,004
23.	Длиннохвостый поморник	5	0,01	0,002
	Поморник, ближе не определённый	31	0,061	0,014
	<b>Всего поморников</b>	<b>78</b>	<b>0,154</b>	<b>0,037</b>
24.	Озёрная чайка	3	0,006	0,002



25.	Серебристая чайка	34	0,066	0,01
26.	Тихоокеанская чайка	284	0,562	0,12
27.	Бургомистр	11	0,022	0,004
28.	Сизая чайка	2	0,004	0,001
29.	Чернохвостая чайка	0	0	0
30.	Моевка	2482	4,924	1,18
31.	Красноногая говорушка	1	0,002	0,0003
	Чайка, ближе не определённая	82	0,161	0,04
	<b>Всего чаек</b>	<b>2899</b>	<b>5,746</b>	<b>1,36</b>
32.	Речная крачка	16	0,032	0,01
33.	Камчатская крачка	272	0,539	0,2
	Крачка, ближе не определённая	0	0	0
	<b>Всего крачек</b>	<b>288</b>	<b>0,571</b>	<b>0,22</b>
34.	Тонкоклювая кайра	100	0,198	0,07
35.	Толстоклювая кайра	114	0,226	0,08
	Кайра, ближе не определённая	683	1,354	0,45
36.	Тихоокеанский чистик	1	0,002	0,001
37.	Очковый чистик	101	0,2	0,06
38.	Пёстрый пыжик	15	0,03	0,01
39.	Старик	1481	2,936	1,23
40.	Большая конюга	41	0,081	0,03
41.	Белобрюшка	19	0,038	0,07
42.	Тупик-носорог	2978	5,903	2,94
43.	Ипатка	72	0,143	0,06
44.	Топорок	168	0,333	0,12
	Чистик, ближе не определённый	0	0	0
	<b>Всего чистиков</b>	<b>5773</b>	<b>11,444</b>	<b>5,07</b>
	<b>ВСЕГО ВОДНЫХ ПТИЦ</b>	<b>28010</b>	<b>55,522</b>	<b>16,962</b>

По уровню видового разнообразия среди морских (водных) птиц наиболее широко были представлены такие семейства как чистиковые, чайковые и утиные. По числу зарегистрированных особей наиболее многочисленными водными птицами оказались буревестниковые, составившие более половины птиц данной группы.

На протяжении 2019 и 2020 гг. в районах платформ по численности доминировали чайки, и изредка - буревестники. В летний (гнездовой) период при снижении численности особей большинства групп птиц на акватории шельфа, численность чаек остается высокой за счет кочующих неполовозрелых (1-3 летних) особей и особей, не принимающих участие в размножении. Постоянно наблюдается их перераспределение на акватории без какой-либо выраженной закономерности. В конце августа – в сентябре кочевки постепенно переходят в миграцию и численность чаек поступательно возрастает.

Акватория Охотского моря являются важным местом пребывания в летне-осенний период южных видов буревестников (серый и тонкоклювый буревестники), их стаи временами



подходят к платформам. В 2019 г. около платформы ПА-А наблюдали буревестников, суммарно зарегистрировали 993 особи (в составе орнитофауны 47%).

Из других групп хорошо представлены утиные (35% в районе платформы ПА-Б в 2019 г. и 6% в 2020 г.), бакланы (до 4% в 2019 г. в районе платформы ПА-А), воробьиные (6% в 2019 г. в районе платформы ПА-Б).

С января по март 2019 и 2020 гг., когда акватория Охотского моря в районе платформ замерзает, птиц не отмечали [Результаты наблюдений..., 2021].

### Редкие и охраняемые виды орнитофауны

В пределах акватории лицензионного участка возможно обитание редких и охраняемых видов орнитофауны. Перечень этих видов представлен в таблице 5.6-11.

Таблица 5.6-11. Редкие и охраняемые виды орнитофауны, встречи которых вероятны в пределах Пильтун-Астохского лицензионного участка

№ п.п.	Вид	Статус охраны, категория		
		Красная книга РФ	Красная книга Сахалинской области	Красный список МСОП
1	Белоклювая гагара <i>Gavia adamsii</i>	3	3	NT
2	Чернозобая гагара <i>Gavia arctica</i>	2	-	LC
3	Серый буревестник <i>Puffinus griseus</i>	-	-	NT
4	Турпан <i>Melanitta fusca</i>	-	-	VU
5	Морянка <i>Clangula hyemalis</i>	-	-	VU
6	Круглоносый плавунчик <i>Phalaropus lobatus</i>	-	3	LC
7	Серокрылая чайка <i>Larus glaucescens</i>	-	3	LC
8	Моевка <i>Rissa tridactyla</i>	-	-	VU
9	Красноногая моевка (говорушка) <i>Rissa brevirostris</i>	-	3	VU
10	Розовая чайка <i>Rhodostethia rosea</i>	-	3	LC
11	Белая чайка <i>Pagophila eburnea</i>	3	3	NT
12	Алеутская крачка <i>Sterna aleutica</i>	-	3	VU
13	Пёстрый пыжик <i>Brachyramphus perdix</i>	3	3	NT
14	Лебедь-кликун <i>Cygnus Cygnus</i>	-	5	LC
15	Малый лебедь <i>Cygnus bewickii</i>	-	5	-
16	Американская черная казарка <i>Branta bernicla nigricans</i>	2	3	-
17	Касатка <i>Anas falcate</i>	2	2	-
18	Орлан белохвост <i>Haliaeetus albicilla</i>	5	3	LC
19	Белоплечий орлан <i>Haliaeetus pelagicus</i>	3	2	VU
20	Кречет <i>Falco rusticolus</i>	2	2	LC
21	Скопа <i>Pandion haliaetus</i>	3	3	LC
22	Сапсан <i>Falco peregrinus</i>	3	2	LC
23	Чеглок <i>Falco subbuteo</i>	-	3	LC



### 5.6.8. Морские млекопитающие

Воды Охотского моря, омывающие восточное побережье острова Сахалин, отличаются значительным разнообразием и достаточно высокой общей численностью морских млекопитающих. В прибрежных водах Охотского моря, в районе Пильтун-Астохского месторождения встречается 23 вида морских млекопитающих, в т.ч. 17 видов китообразных (киты, дельфины, морские свиньи) и 6 видов ластоногих (тюлени). Из них восемь видов занесены в Красную книгу Российской Федерации: серый кит, гренландский кит, японский гладкий кит, финвал, клюворылый дельфин, обыкновенная морская свинья и дальневосточная плотоядная популяция косатки, из ластоногих – сивуч.

Охотоморская популяция (западная субпопуляция) серого кита, имеющая высокий природоохранный статус в Красной книге Российской Федерации и Красном списке Международного союза охраны природы (МСОП), нагуливается в безледовый период неподалеку от морских производственных объектов «Сахалин Энерджи».

#### Ластоногие

Восточная часть Сахалина является одним из основных районов воспроизводства ластоногих в Охотском море. На участке встречается шесть видов ластоногих, включая четыре вида настоящих, или ледовых тюленей: кольчатую нерпу (акиба) (*Phoca hispida*), обыкновенного тюленя (ларга) (*Phoca largha*), полосатого тюленя (крылатка) (*Histiophoca fasciata*) и морского зайца (лахтак) (*Erignathus barbatus*), которые напрямую зависят ото льдов в течение зимне-весеннего периода; а также два вида ушастых тюленей: северного морского котика (*Callorhinus ursinus*) и северного морского льва (сивуч) (*Eumetopias jubatus*).

Таблица 5.6-12. Присутствие ластоногих в водах у восточного побережья острова Сахалин

Таксон. виды, общепринятое название	Район максимального скопления	Сезон максимального скопления	Локальная численность на лицензионном участке	Деятельность	Общее кол-во в Охотском море
Кольчатая нерпа <i>Phoca hispida</i>	Все восточное побережье острова Сахалин, максимум в Лунском заливе до мыса Елизавета	Март-май на льду; август-октябрь на побережье	5000-7000	Роды, линька, кормежка	540000
Морской заяц <i>Erignathus barbatus</i>	Все восточное побережье, максимумы в заливе Терпения	Март-май август-октябрь на побережье	1000-2000	Роды, Линька, кормежка	180000
Полосатый тюлень <i>Histiophoca fasciata</i>	Все северо-восточное побережье, максимум между заливом Терпения и к северу до Лунского залива и мыса Левенштейна	апрель-май	50-100	Роды, Линька	350000
Ларга <i>Phoca largha</i>	Все восточное побережье, максимум между заливом	Март-май на льду; август-октябрь на побережье	27000-48000	Роды, Линька, кормежка	180000



	Терпения и заливами Лунский и Чайво				
Сивуч (северный морской лев) <sup>3</sup> <i>Eumetopias jubatus</i>	Остров Роббен (Тюлений) у мыса Терпения	Май-ноябрь	900-1000	Роды, Линька, кормежка	8500-9500
Северный морской котик <i>Callorhinus ursinus</i>	Остров Роббен (Тюлений)	Июнь-сентябрь	70000-80000	Роды, Линька, кормежка	100000-120000

**Кольчатая нерпа (акиба) (*Phoca hispida*)** В прибрежных водах восточного Сахалина обычный вид в течении всего года.

Кольчатая нерпа рождается, щенится и линяет на льду, часто образуя при этом большие скопления в зимние и весенние месяцы. Когда слой льда утолщается в конце осени и зимой, кольчатая нерпа поддерживает отверстия, предназначенные для дыхания, шириной более 2 м. Когда снег скапливается над отдушинами, тюлени могут выкапывать берлоги. Кольчатая нерпа в Охотском море рождает детенышей в припайных льдах, не в норах, как акиба делает в других районах. Самая высокая плотность взрослых половозрелых особей наблюдается на неподвижных припайных льдах, в то время как неполовозрелые особи, концентрируются на подвижных паковых льдах. Кольчатая нерпа также остается в регионе в течение периода чистой воды, а летом выходит на берег и обитает в прибрежных водах. Весной, летом и осенью кольчатая нерпа проводит большую часть времени, плавая и питаясь среди ледяных полей. Кольчатую нерпу часто характеризуют как осторожное животное, которого легко может потревожить деятельность человека [Nowak, 1999; Burns and Harbo, 1972; Alliston, 1981].

Летом 1999 г. кольчатая нерпа была обнаружена на некоторых лежбищах (традиционные места скоплений для ежегодного размножения), а также вдоль побережья изучаемого района, от Ныйского до Пильтунского залива [Соболевский, 2000]. В 2000 г. их распространение было примерно таким же в большем районе изысканий (Лунский и Пильтунский заливы), но их количество возросло в заливе Чайво и Пильтунском заливе [Соболевский, 2001].

**Ларга (*Phoca largha*)** известна также как пятнистый тюлень. Ларга наблюдаются в районе северо-восточного побережья острова Сахалин в течение всего года и напрямую зависят от льда в большую часть этого времени [Соболевский, 1984].

Места щенения располагаются в основном в море на дрейфующих льдинах, особенно на торосистых ледовых полях. Размножение происходит поздней зимой и весной, после чего тюлени остаются на льдах для линьки. Щенки рождаются в период с февраля по март и находятся с матерью один месяц. Когда лед отступает, некоторые тюлени покидают район размножения, в то время как другие остаются в сахалинских прибрежных водах, образуя большое количество лежек по побережью.

Специалистами СахНИРО были проведены специальные фоновые исследования в районах заливов Пильтун, Лунский и Анива [СахНИРО, 1999]. В заливе Пильтун было учтено более 200 пятнистых тюленей. Большинство животных встречалось в устьевых участках залива, в приливной зоне и на многочисленных песчаных отмелях. За пределами устья залива количество наблюдаемых тюленей значительно сокращалось и на расстоянии 2 км от входа в залив не было замечено ни одного тюленя. Тем не менее специалистами СахНИРО было отмечено, что наблюдаемое снижение численности за пределами залива могло быть связано с присутствием в данном районе рыбаков, которые на момент проведения исследований устанавливали кетовые сети.

**Полосатый тюлень (крылатка) (*Histiophoca fasciata*)** наблюдается в северо-восточной части Сахалина, причем концентрация отмечается от Лунского залива до залива Чайво в



зимне-весенний период [Федосеев, 1997] начиная с февраля [Косыгин и другие, 1985]. В летний период крылатки уходят в открытые воды и у берега практически не встречаются.

По результатам аэрофотосъемок, проведенных с 1968 по 1990 г., количество особей в Охотском море варьируется от 200 000 до 630 000, в среднем от 350 000 до 450 000 особей.

В среднем в водах восточного Сахалина насчитывалось 110 000 особей [Федосеев, 2000]. В результате двух исследований вдоль восточного побережья Сахалина в 1968 и 1969 гг. был сделан вывод, что изменения в количестве значительным образом сказываются на популяции крылатки [Федосеев, 1971]. В 1968 и 1969 гг. популяция полосатого тюленя в северо-восточной части острова Сахалин насчитывала 47 000 и 27 000 особей, и 30 000 и 10 000 на юго-востоке Сахалина соответственно.

С 1975 по 1990 гг. наблюдалась тенденция быстрого роста и раннего созревания [Федосеев и Волохов, 1991], и их количество в конце 1970-х начало быстро расти. В ходе исследований 1988, 1989 и 1990 гг. в Охотском море насчитывалось около 550 000 особей (Федосеев, 2000). Совсем недавно «наиболее вероятная усредненная величина» поголовья 110 000 использовалась Российской Федерацией для расчета общедопустимого отлова в восточной части Сахалина.

В зимние и весенние месяцы большинство животных сосредотачивается на торосистых плавучих ледовых полях с полыньями у северо-восточного побережья между Лунским и Чайвинским заливами. Лежбища располагаются на расстоянии 200–240 км от края ледовых полей. В те годы, когда сплошной ледяной покров недостаточно прочен либо таяние льдов начинается рано, тюлени могут перемещаться в прибрежные воды, где они устраивают лежбища для линьки на дрейфующих льдинах. Насколько известно, полосатые тюлени не устраивают лежбища на суше. С усилением таяния льдов количество тюленей на оставшихся льдинах резко возрастает. Когда льды окончательно исчезают, тюлени переходят на полностью пелагический образ жизни и встречаются на всей акватории Охотского моря. Считается, что к полосатым тюленям можно легко приблизиться и их сложно потревожить [Nowak, 1999].

**Лактак (морской заяц) (*Erignathus barbatus*).** Являются объектом промысла в Охотском море; среднее годовое количество добытых морских зайцев в период нерегулируемого промысла тюленей (1955–1968 гг.) составляло около 10000 особей [Федосеев, 2000], но впоследствии на промысел были наложены ограничения. Жизнедеятельность морских зайцев тесно связана с ледовым покровом. Они имеют тенденцию концентрироваться в северной части Охотского моря. По данным Федосеева [2000], в водах Охотского моря насчитывается от 200 000 до 250 000 особей морских зайцев, включая 60000–75000 особей в водах восточной части Сахалина. По более поздним оценкам, 350000 морских зайцев насчитывается в Охотском море и от 35 000 до 40 000 особей - в восточной части Сахалина.

Морские зайцы обычно встречаются в неглубоких водах в пределах континентального шельфа, избегают районов распространения непрерывного, толстого, припайного или дрейфующего льда и предпочитают подвижный лед с многочисленными участками открытой воды. В зимне-весенний период, начиная с февраля [Косыгин и др., 1985], морских зайцев можно встретить вдоль всего северо-восточного побережья о. Сахалин [Федосеев, 1971]. Летом животные в небольших количествах рассредоточиваются вдоль северо-восточного и западного побережий, иногда — на лежбищах, численность особей в которых невысока; летом 1999 г. морских зайцев наблюдали на некоторых лежбищах, а также в других местах обследуемого побережья (от Ныйского залива до залива Пильтун), но они встречались нечасто или лишь отдельными особями [Соболевский, 2000, 2001]. В 2000 г. их распространение на изучаемом участке (от Лунского залива до залива Пильтун) оставалось примерно таким же, но животные концентрировались группами по 5–10 особей. На прибрежных лежбищах встречалось больше животных, чем в 1999 г. [Соболевский, 2001].



Основные размножающиеся группы тюленей наблюдались между мысом Елизаветы, на севере острова, до 50° с.ш. (приблизительно на полпути к южной оконечности острова).

Обычно морские зайцы не собираются в группы на льдинах, а встречаются поодиночке в зоне дробления льда между береговым припаем и плавучими льдами. Морские зайцы часто находятся близко у воды и при возникновении опасности обычно сразу же ныряют в воду [Nowak, 1999; Burns and Harbo, 1972; Alliston, 1981].

**Северный морской котик (*Callorhinus ursinus*).** В Охотском море общая популяция северного морского котика составляет около 120 000 особей. Примерно 75-80 000 особей наблюдаются на лежбище на острове Роббен (Тюлений), к юго-востоку от мыса Терпения, и водах к востоку от острова [Владимиров, 2001]. Большая часть северных морских котиков обнаружена вдоль юго-восточного побережья Сахалина. Небольшие группы животных встречаются в заливе Анива в период отсутствия льдов. Котики питаются небольшими рыбами, ходящими косяками, и головоногими, особенно кальмарами [Соболевский, 1984]. Северный морской котик является определенно морским видом, и только молодые морские котики предпочитают проводить большую часть своего времени на суше. Морские котики концентрируются в районах подводных гор и вдоль материковых склонов, редко встречаются вблизи берега, за исключением лежбищ. Северные морские котики обычно зимуют в Японском море, весной двигаются на север в направлении своих лежбищ. Большая часть детенышей появляется на свет в период с конца июня по конец июля и отлучается от матери в возрасте трех-четырех месяцев. В период размножения мужские особи могут оставаться на лежбищах в течение всего периода размножения, а самки регулярно возвращаются в море.

Северные морские котики нечасто заходят в Пильтунский залив [Соболевский, 2000]. Летом 2000 г. они наблюдались на некоторых лежбищах в районе изысканий от Лунского до Пильтунского заливов [Соболевский, 2001].

**Сивуч (северный морской лев) (*Eumetopias jubatus*)** Сивуч претерпел значительные сокращения популяции. Примерно 9500-10000 особей сивуча сейчас обитают в Охотском море. В сезон открытой воды более 1000 особей сивуча образуют лежбища на острове Роббен (Тюлений) и выходят на гору Камень опасности (рядом с мысом Крильон на южном побережье) [Кузин, 2001].

В летнее время животных можно встретить вдоль всей восточной части Сахалина и напротив северного района Сахалина в Амурском заливе. В сентябре 1982 г. Вдоль западного побережья Сахалина в Татарском проливе было замечено более чем 200 особей сивуча [Берзин и др., 1984]. В питании сивуча преобладают минтай и осьминоги [Соболевский, 1984]. Сивучи стремятся располагать свои лежбища на удаленных каменистых берегах и островах. Число сивуча на лежбищах начинает в начале мая увеличиваться и достигает максимума в июле. Самки рожают детенышей в период с середины мая до середины июля, при этом большая часть родов приходится на начало июня.

Ближайшее крупнейшее лежбище сивучей находится в более чем 300 км к югу от Лунского участка. Их нечасто можно наблюдать у залива Пильтун [Соболевский, 2000] и они вообще не встречались в период проведения исследований в районе Лунского и Пильтунского заливов летом 2000 г. [Соболевский, 2001]. Во время работ в 2003-2020 регулярно регистрировались отдельные встречи сивучей у северо-восточного побережья в летне-осенний период [Программа наблюдения..., 2003-2020].

По данным мониторинговых наблюдений за морскими млекопитающими в 2016 году в акватории Пильтунского района в процессе береговых учетов были зарегистрированы 2 встречи сивучей, одна из которых произошла 21.09, где наблюдались 2 активно кормившиеся особи, а вторая - 25.09, где было отмечено 1 животное (возможно - из состава встреченной 4 днями раньше пары) [Владимиров и др., 2017].



По данным мониторинговых наблюдений за морскими млекопитающими в 2020 году в акватории Пильтунского района были зарегистрированы 12 встреч сивучей – 15 особей [Владимиров и др., 2021].

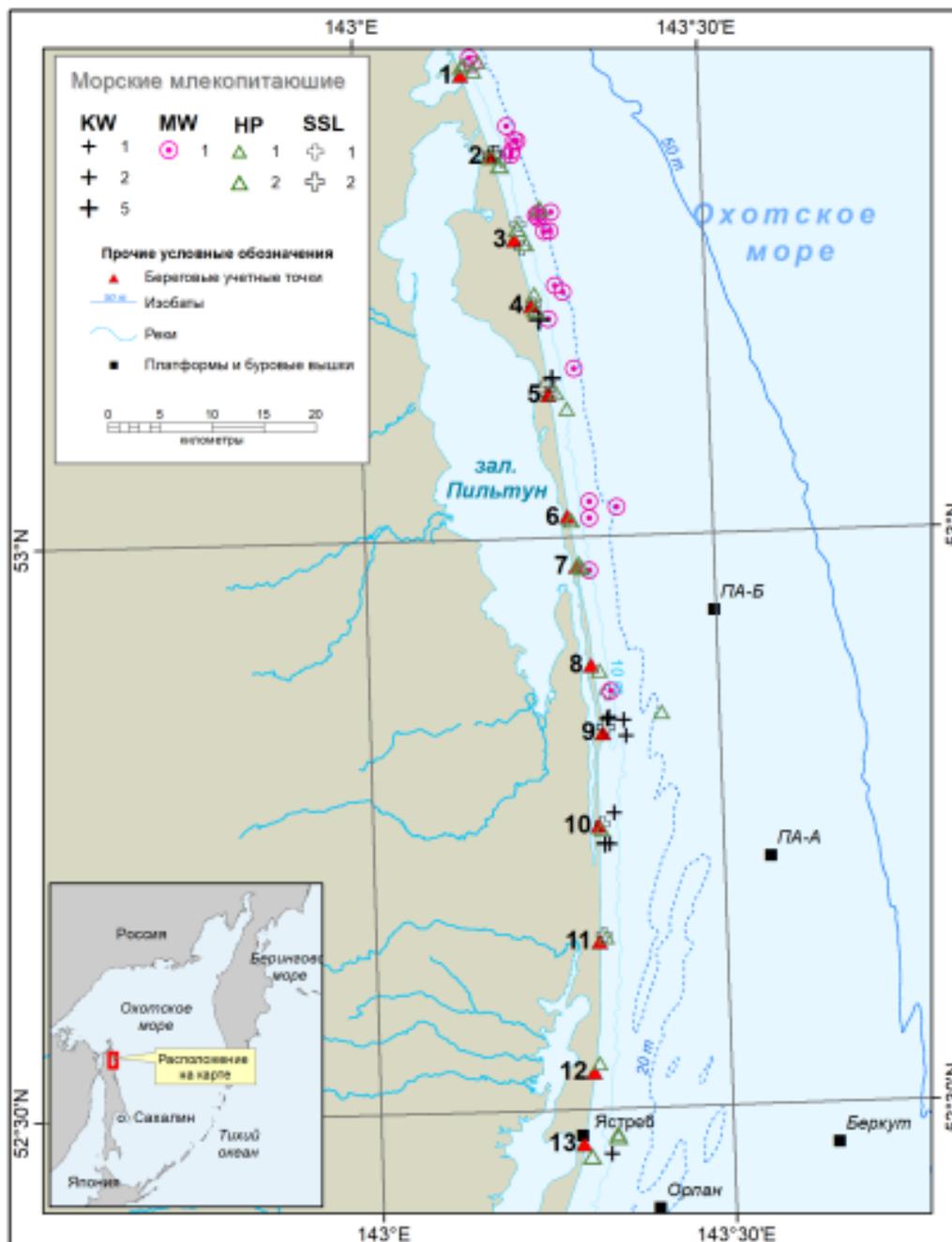


Рисунок 5.6-3. Встречи морских млекопитающих (помимо серых китов) в водах Пильтунского района в конце июля-сентябре 2020 г. (по данным береговых учетов) [Владимиров и др., 2021]

KW – косатка, MW – малый полосатик, SSL – сивуч, HP – обыкновенная морская свинья

В период исследований 2019-2020 гг. на платформе ПА-Б большинство встреч приходилось на ластоногих, общая доля которых от всех регистрируемых с платформы животных варьировалась до 97,6% на ПА-Б. В числе ластоногих отмечались: сивучи, доля которых от всех ластоногих составляла до 26,7% у ПА-Б. Северный морской котик встречен у платформы



ПА-Б – 0,17%). Доля представителей сем. безухих (настоящих) тюленей составила 73% у ПА-Б [Результаты наблюдений..., 2021].

Большинство регистраций ластоногих приходилось на зимне-весенний период, с января по май во время, когда на данной акватории формируется ледяной покров. В этот период ледовые формы тюленей перемещаются с береговых залежек на прибрежные льды. Помимо этого, ластоногие в этот период хорошо заметны на фоне белого льда в отличие от периода открытой воды [Результаты наблюдений..., 2021].

Наибольшее число регистраций для сивуча приходилось на период с декабря по апрель. Северный морской котик отмечался в летние месяцы. Видовой состав безухих тюленей, помимо неопределенных до вида включал ларг (круглогодично), кольчатых нерп, в ледовый период отмечались также лахтаки и крылатки [Результаты наблюдений..., 2021].

### Китообразные

Большинство китообразных приходят в Охотское море на кормление, в период с весны по осень, когда воды моря освобождаются ото льда. С наступлением зимы китообразные уходят в Тихий океан или в Японское море. Только гренландские киты (*Balaena mysticetus*) и белуха (*Delphinapterus leucas*) являются круглогодичными обитателями Охотского моря.

Семнадцать видов китообразных встречаются в водах к востоку от Сахалина. Популяции трех из этих видов, а именно гренландского кита (*Balaena mysticetus*), японского кита (*Eubalaena japonica*) и серого кита (*Eschrichtius robustus*) имеют наивысший охранный статус в Красной Книге России

Встречи китообразных в акватории северо-восточного Сахалина и у зал. Пильтун наиболее вероятны в летне-осенний период, среди них наиболее часто встречаются следующие виды: серый кит, малый полосатик (*Balaenoptera acutorostrata*), косатка (*Orcinus orca*), обыкновенная (*Phocoena phocoena*) и белокрылая (*Ph. dalli*) морские свиньи. Появление белухи (*Delphinapterus leucas*) наиболее вероятно в период ее весенней миграции.

Таблица 5.6-13. Присутствие китообразных в водах у восточного побережья острова Сахалин

Таксон (виды, общепринятое название)	Район максимальной численности	Сезон максимальной численности	Локально численность	Вид активности	Общее кол-во в Охотском море
<i>Balaena mysticetus</i> , Гренландский кит	Залив Набиль, у края льда	Февраль-март	50-100	Зимовка	300-400
Японский гладкий кит <i>Eubalaena japonica</i>	Восточное Побережье, особенно около мыса Терпения	Июль-октябрь	150-200	Кормление	До 800
Малый полосатик <i>Balaenoptera acutorostrata</i>	Все восточное побережье острова Сахалин	Июнь-сентябрь	3000-3500	Кормление	До 19000
Финвал <i>Balaenoptera physalus</i>	У мыса Терпения	Июнь-сентябрь	400-600	Кормление	~2700
Серый кит <i>Eschrichtius robustus</i>	Восточное побережье, особенно у Пильтунского залива и	Июль-сентябрь	120-170 у залива Пильтун и залива Чайво и на севере	Кормление	~180-220



	мористие залива Чайво				
Белуха <i>Delphinapterus leucas</i>	Северо-восточное побережье острова Сахалин и Татарский пролив	Май-июнь	400-500 на СВ Сахалина	Кормление	20000-25000
Морская свинья <i>Phocoena phocoena</i>	Восточное побережье острова Сахалин и Сахалинский залив	лето	обычный	кормление	обычный
Белокрылая морская свинья <i>Phocoenoides dalli</i>	Залив Терпения	Июнь-сентябрь	3500-4000 восточного побережья Сахалин	кормление	20000-25000
Дельфин-белобочка <i>Delphinus delphis</i>	Юго-восток острова Сахалин	лето	неизвестно	кормление	немногочисленный
Афалина <i>Tursiops truncatus</i>	Юг острова Сахалин	лето	Не известно	кормление	Немногочисленный
Тихоокеанский белобокий (короткоголовый) дельфин <i>Lagenorhynchus obliquidens</i>	Мыс Анива	лето	Не известно	кормление	Не известно
Северный китовидный дельфин <i>Lissodelphis borealis</i>	Восток залива Терпения, мыс Анива	лето	Не известно	кормление	Немногочисленный
Косатка <i>Orcinus orca</i>	Весь остров Сахалин	Июнь-октябрь	300-400	кормление	1500-2000
Короткоплавниковая гринда <i>Globicephala macrorhynchus</i>	Пролив Лаперуза	лето	Не известно	кормление	немногочисленный
Северный плавун <i>Berardius bairdii</i>	Залив Анива и восток мыса Терпения	Июнь-октябрь	250-300	кормление	1000-1500
Клюворыл <i>Ziphius cavirostris</i>	Южная часть Сахалина	лето	Не известно	кормление	немногочисленный
Кашалот <i>Physeter macrocephalus</i>	Около мыса Терпения и мыса Анива	Июнь-сентябрь	200-300	кормление	~1000

**Японский гладкий кит (*Eubalaena japonica*)** ранее считался одним из подвидов южного кита (*E. glacialis*). В ходе последних генетических исследований было обнаружено, что форма, обитающая в северной части Тихого океана, является самостоятельным видом [Розенбаум и др., 2000]. До начала промышленного китобойного промысла их количество в районе



составляло около 10000 особей. Однако по причине чрезмерного истребления этих животных с 1840-х по 1920-е годы их численность резко сократилось. Одно время даже считалось, что японские киты вымерли. В 1930-е годы был запрещен промысел японских китов в коммерческих целях, а в 1946 году Международная комиссия по промыслу китов взяла их под полную защиту. В результате принятых мер численность этих животных начала постепенно увеличиваться.

В районе восточного Сахалина иногда наблюдались японские киты, которые от случая к случаю могут проходить через или рядом с Лунским лицензионным участком. Единичные случаи наблюдения китов за последние 30 лет показали, что киты обитают в разных частях Охотского моря [Кузьмин и Берзин, 1975], включая воды близ восточного побережья Сахалина. В 1967 г. около 70 китов наблюдалось в районе мыса Терпения, и отдельные животные - вдоль Сахалина до северного конца острова [Берзин и Владимиров, 1989]. В последнее время как отдельные особи, так и небольшие группы китов наблюдались в водах восточного побережья [Шунтов, 1994]. В 1992 г. около Ныйского залива к югу от Пильтунского залива видели девять японских китов, которые находились далеко от берега.

**Гренландский кит (*Balaena mysticetus*).** До начала коммерческого китобойного промысла в XIX веке, популяция гренландских китов в Охотском море приблизительно насчитывала около 6 000 животных. В XIX-начале XX веков на гренландских китов активно охотились, особенно в западной, центральной и северной частях Охотского моря. К началу XX века популяция была на грани вымирания. После наложения абсолютного запрета на китобойный промысел число гренландских китов медленно растет. Сегодня гренландский кит встречается только в двух районах Охотского моря, в северо-восточной части его прежнего ареала (Гижигинской и Пенжинской губах) и в западной части около Шантарских островов и в заливах Константин, Улбанский и Тугурский [Perlov et al, 1996].

В северо-восточной части Охотского моря киты были обнаружены в Пенжинской губе и Гижигинской губе. Общая численность популяции в Охотском море, рассчитанная по данным с 1979 г., оценивается в 300-400 особей [Владимиров, 1994]. В феврале и марте от 50 до 100 гренландских китов могут оставаться у края льдов вдоль северного и восточного побережья острова Сахалин [Владимиров, 1994]. В апреле 2007 г. двух гренландских китов (самку с детенышем) наблюдали у края льдов к юго-востоку от острова Тюлений у восточного побережья Сахалина.

**Финвал (сельдяной кит) (*Balaenoptera physalus*)** был одним из наиболее многочисленных видов крупных китов. Популяция значительно сократилась вследствие интенсивного китобойного промысла, но с тех пор численность постепенно растет, и сегодня в Охотском море насчитывается около 2700 особей этого вида [Владимиров, 1994], из них 400-600 обитают в летне-осенний период в водах восточной части Сахалина. Финвалы питаются рыбой, головоногими моллюсками и планктонными ракообразными. Некоторые особи держатся в Охотском море круглый год. Они приходят из Тихого океана через проливы Курильских островов и из Японского моря через пролив Лаперуза.

Появление финвалов возможно вблизи Пильтун-Астохского участка, поскольку, являясь преимущественно пелагическими животными, они иногда встречаются на мелководье, как вдоль побережья, так и в море [Перлов и др., 1996, 1997].

При проведении мониторинговых исследований морских млекопитающих за весь период наблюдений встречи с финвалами, преимущественно регистрируются к северу и югу от м. Терпения. Регистрации у северо-восточного побережья довольно редки [Программа наблюдений..., 2003-2020].

**Малый полосатик (*Balaenoptera acutorostrata*).** Являются самой многочисленной группой усатых китов в Охотском море. Они широко распространены и предпочитают держаться в больших заливах. Малые полосатики питаются в основном ракообразными моллюсками и



рыбой, хотя их рацион сильно варьируется в зависимости от сезона. Малых полосатиков можно увидеть вдоль всего восточного побережья Сахалина. Они обычно встречаются в заливе Терпения и Сахалинском заливе [Соболевский 1984]. Около 19 000 особей наблюдается в Охотском море [Владимиров 1994] и от 3 000 до 3 500 обитают к востоку от Сахалина, часто появляясь на Пильтун-Астохском участке. Отличительной особенностью малых полосатиков является проявление любопытства к судам.

Большое количество малых полосатиков было обнаружено около залива Терпения и мыса Анива, а также на востоке северной части Сахалина [Perlov et al, 1996, 1997].

В августе-сентябре 2020 г. в обследованных акваториях северо-восточного Сахалина были отмечены 22 встречи державшихся поодиночке малых полосатиков (*Balaenoptera acutorostrata*), все из которых были встречены в северной, более глубоководной половине района, причем большинство (16 гол.) - в августе [Владимиров и др., 2021].

**Кашалот (*Physeter macrocephalus*)** встречается повсеместно в восточном и южном районах Охотского моря, но, тем не менее, центром распространения данного вида в Охотском море считаются воды близ Курильских островов. Во всем Охотском море в летне-осенний период общая популяция кашалотов насчитывает 1 000 особей [Владимиров, 1994]. Кашалоты в основном питаются головоногими моллюсками, но также потребляют и рыбу. Считается, что около 200-300 особей кашалотов в зависимости от сезона обитают вдоль восточного побережья Сахалина; их можно часто увидеть около мыса Терпения и мыса Анива, а также в соседних водах. По причине отсутствия направленного изучения, большей частью наблюдения эпизодические и часто недостоверные [Perlov et al, 1996, 1997].

Появление кашалотов в районе Пильтун-Астохского участка маловероятно, поскольку кашалот является глубоководным видом, который редко встречается на участках континентального шельфа, т.е. в пределах относительно мелководной прибрежной зоны.

При проведении многолетних мониторинговых исследований морских млекопитающих в прибрежной зоне восточного побережья Сахалина кашалоты зарегистрированы не были [Программа наблюдений..., 2003-2020].

**Косатка (*Orcinus orca*)** повсеместно встречаются в Охотском море, особенно вдоль побережья. Данный вид часто можно наблюдать близ Курильских островов, к западу от Камчатки, в северной и южной части Охотского моря. Всего в Охотском море обитает от 2 500 до 3 000 этих животных [Владимиров, 1994]. Косатка встречается вдоль всего восточного побережья Сахалина, и общее число особей в водах близ Сахалина может составлять 300-400 особей.

В водах Сахалина встречаются два типа косаток, а именно: резиденты и транзитеры, отличающиеся по морфологии, экологии, генетике и поведению [Юрк и др., 2002]. Резидентные косатки живут большими стадами от 6 до 50 особей в каждом и питаются преимущественно рыбой, в частности, лососевыми. Транзитные косатки образуют небольшие стада от двух до четырех особей и питаются морскими млекопитающими: морскими котиками, сивучами, морскими свиньями [Морские млекопитающие..., 2017].

Вероятны встречи косаток на Пильтун-Астохском участке; представителей этого вида регулярно наблюдали во время береговых, воздушных и морских учетов. Чаще наблюдали отдельных косаток или небольшие группы от 3-5 (обычно) до 30 особей [Соболевский, 2000, 2001; Разливалов, 2004; Шулежко и др., 2004].

В августе-сентябре 2020 г. в обследованных акваториях северо-восточного Сахалина были отмечены косатки (*Orcinus orca*) 11 раз в водах Пильтунского района, в большинстве случаев - в сентябре. Чаще всего наблюдались одиночные животные (9 встреч), 2 раза были отмечены



пары и один раз группа из 5 особей. В общей сложности удалось зарегистрировать 17 животных данного вида [Владимиров и др., 2021].

**Белуха (*Delphinapterus leucas*).** В северном полушарии белухи предпочитают приполярные арктические воды. Летом они появляются в устьях рек, где происходит линька. Осенью они покидают устья и заливы, где начинает образовываться лед, и перезимовывают главным образом в полыньях у края распространения паковых льдов или в районах движущихся ледовых полей. Белухи в большом количестве обитают в Охотском море, хотя их распространение неравномерно. Существует три популяции белухи в Охотском море [Перлов и др., 1996, 1997]:

- Сахалино-амурская популяция (7000–10000 особей);
- Шантарская популяция (3000–5000 особей);
- Северно-охотская популяция (около 10000 особей).

Общая численность белух, обитающих в Охотском море в летне-осенний период, составляет около 20 000–25 000 особей [Владимиров, 1994]. Белухи обитают в водах восточного побережья Сахалина непостоянно, но при этом относительно небольшое их число (400–500 особей) остается в водах северо-восточной и северной части острова в период весенней миграции.

Известно, что белухи появляются у северо-восточных берегов о. Сахалин только во время весенней миграции.

**Белокрылая морская свинья (*Phocoenoides dalli*).** Этот вид эндемичен для северной части Тихого океана и является одним из самых многочисленных видов китообразных в Охотском море (20000–25000 особей). Они редко встречаются в больших группах и питаются косяковыми рыбами и головоногими моллюсками. Хотя иногда некоторые особи наблюдаются вблизи от берега, белокрылые морские свиньи чаще всего обитают далеко от побережья в водах на глубине более 180 м.

Около 3500–4000 особей наблюдаются в водах вдоль всей восточной части Сахалина [Шунтов, 1995]. Вероятность обнаружения белокрылых морских свинок вблизи Пильтун-Астохского участка мала, так как эти животные предпочитают глубокие воды вдали от побережья [Джефферсон, 2002]. Тем не менее белокрылых морских свинок наблюдали также и на мелководье (на глубине около 20 м) рядом с заливом Пильтун.

**Обыкновенная морская свинья (*Phocoena phocoena*)** является многочисленным видом и предпочитает мелководные прибрежные воды континентального шельфа [Бьорж и Толли, 2002].

Наблюдатели за морскими млекопитающими «Сахалин Энерджи» многократно регистрировали обыкновенных морских свинок в водах прилегающих к заливу Пильтун. Возможны встречи представителей данного вида на Пильтун-Астохском участке.

**Северный плавун (*Beardius Bairdii*)** является эндемиком северной части Тихого океана. Восточная и западная тихоокеанские популяции мигрируют и приходят к континентальному шельфу летом и осенью. Обычно они встречаются в глубинных водах над континентальным шельфовым склоном, но также и на мелководье в пределах Охотского моря [Касуя, 2002]. Зимой-весной 2007 г. и в начале зимы 2008 г. наблюдатели зафиксировали более 30 особей северных плавунцов (во время 13 отдельных наблюдений) в мощных льдах вдоль юговосточного и северо-восточного побережий Сахалина.



Вероятность появления северного плавуна вблизи Пильтун-Астохского месторождения маловероятна, так как данный вид предпочитает глубокие воды вдали от берега.

**Клюворыл (*Ziphius caviostrius*).** По данным Красной книги России, район распространения настоящих клюворылов охватывает почти все Охотское море, включая остров Сахалин [Гептнер и др., 1976; Томилин, 1971].

Перлов и др. [1997] утверждают, что никогда не наблюдали настоящих клюворылов в Охотском море, хотя данный вид встречается у юго-восточного района Камчатки и Командорских островов, где почти каждый год происходят случаи выбрасывания животных на берег. Эти киты кормятся преимущественно глубоководными морскими кальмарами, но иногда поедают рыбу и некоторых ракообразных [Джефферсон и др., 1993].

Клюворыл является морским глубоководным видом [Хэйнинг, 2002], поэтому появление этих животных на Пильтун-Астохском участке маловероятно. При строительстве объектов «Сахалин Энерджи» в 2005 г. трех клюворылов наблюдали во время транзитного передвижения из порта Восточный к северо-восточному побережью острова Сахалин.

**Тихоокеанский белобокий (короткоголовый) дельфин (*Lagenorhynchus obliquidens*).** Животные часто держатся большими группами (в среднем 90 особей), а иногда их численность в группах может достигать до 3000 особей [Взребик и Вюрсиг, 2002]. Это преимущественно пелагический вид: весной и летом дельфины уходят дальше в море, следуя за мигрирующими анчоусами и другой добычей [Взребик и Вюрсиг, 2002]. Встречается преимущественно в южной акватории острова. По-видимому, они нечасто заходят в мелкие воды северо-восточного побережья Сахалина и не характерны для Пильтун-Астохского участка.

**Дельфин-белобочка, или обыкновенный дельфин (*Delphinus delphis*).** Распространены во всех водах умеренных и тропических широт Тихого океана. Обыкновенные дельфины являются стадными животными, их можно встретить в группах из более чем 1000 особей; это самый распространенный вид дельфинов в шельфовых водах [Перрин, 2002]. Мировая популяция предположительно насчитывает несколько миллионов особей. Этот вид также обитает в водах восточной части Сахалина [Перлов и др., 1996, 1997]. При этом встречается преимущественно в южной акватории Сахалина и не характерны для Пильтун-Астохского участка [Программа наблюдений..., 2003-2020].

**Афалина, или бутылконосый дельфин (*Tursiops truncatus*)** в целом не характерны для Охотского моря. Появление этих дельфинов в районе Пильтун-Астохского участка маловероятно, поскольку они распространены южнее.

**Короткоплавниковая гринда (*Globicephala macrorhynchus*).** Обычно формируют тесные группы от 15 до 20 особей. Сезонные миграции на север весной-летом и на юг осенью-зимой хорошо выражены и определяются перемещениями кальмаров, которые являются их основной добычей.

Появление на Пильтун-Астохском участке данного вида гринд маловероятно, поскольку они являются глубоководными животными, которые обитают южнее.

**Северный китовидный дельфин (*Lissodelphis borealis*),** распространены в умеренных водах северной части Тихого океана, а также в южной части Охотского моря. Северные китовидные дельфины являются глубоководными обитателями, передвигающимися вслед за скоплениями кальмаров.

Появления северных китовидных дельфинов на Пильтун-Астохском участке не ожидается.

**Серый кит (*Eschrichtius robustus*).**



Исторически считалось, что серые киты в Тихом океане существуют в виде двух популяций:

«восточно-тихоокеанская», или «калифорнийско-чукотская» популяция, населяющей прибрежные воды Северной Америки (Канады, США, Мексики) и России и

«западно-тихоокеанская», или «охотско-корейская популяция» населяющей прибрежные воды Азии в северных районах Тихого океана (России, Японии, Китая и Кореи) [Jones et al, 1984; LeDuc et al, 2000].

Прибрежные воды северо-восточного Сахалина являются важным местообитанием для «западных» серых китов, у которых здесь расположен их главный нагульный ареал, где они держатся в течение всего летне-осеннего сезона.

В настоящее время в водах северо-восточного Сахалина известны два нагульных района, регулярно используемых серыми китами:

Пильтунский нагульный район, протяженностью около 120 км, расположен в прибрежной акватории Сахалина, от устья залива Эхаби на севере до устья залива Чайво на юге, между 52°20' с.ш. и 53°30' с.ш. Морская платформа ПА-Б расположена приблизительно в 7 км, соответственно, к востоку от морской стороны этого района;

Морской нагульный район, располагается в 40-50 км к юго-востоку от залива Пильтун, напротив заливов Чайво и Ныйского на удалении 25-45 км от берега в водах с глубинами 30-65 м, простираясь по широте от 51°50' до 52°30' с.ш.

В период кормления серые киты у Пильтунского залива и рассредоточены вдоль побережья. При этом киты (в особенности пары мать-детеныш) чаще всего наблюдаются вблизи устья залива Пильтун. Пильтунский район нагула составляет ~120 км в длину и ~4 км в ширину. С июля по август район у устья Пильтунского залива становится наиболее привлекательным для кормления, особенно для пар мать-детеныш.

В морском нагульном районе отмечается межсезонная изменчивость в распределении и количестве наблюдаемых серых китов. С 2004 года происходило постепенное расширение нагульного района в южном и восточном направлениях. Однако в 2018-2019 годах отмечаеся смещение серых китов в северную часть нагульного района.

В последние годы численность китов в Пильтунском районе имеет тенденцию к снижению вследствие естественных причин, однако в противовес снижению числа китов в Пильтунском районе, после 2017 г. заметно возросло число китов в Морском районе. Последняя популяционная оценка серых китов, нагуливающих у Сахалина, составила 180-220 взрослых особей в нагульной группировке, а ежегодный рост данной нагульной группировки составляет примерно 2-5% (Cooke и др., 2017). Усредненная плотность распределения серых китов по данным воздушных, морских и береговых наблюдений в 2001-2020 гг. представлена ниже (рисунок 5.6-4) [Отчет по программе мониторинга..., 2020]..

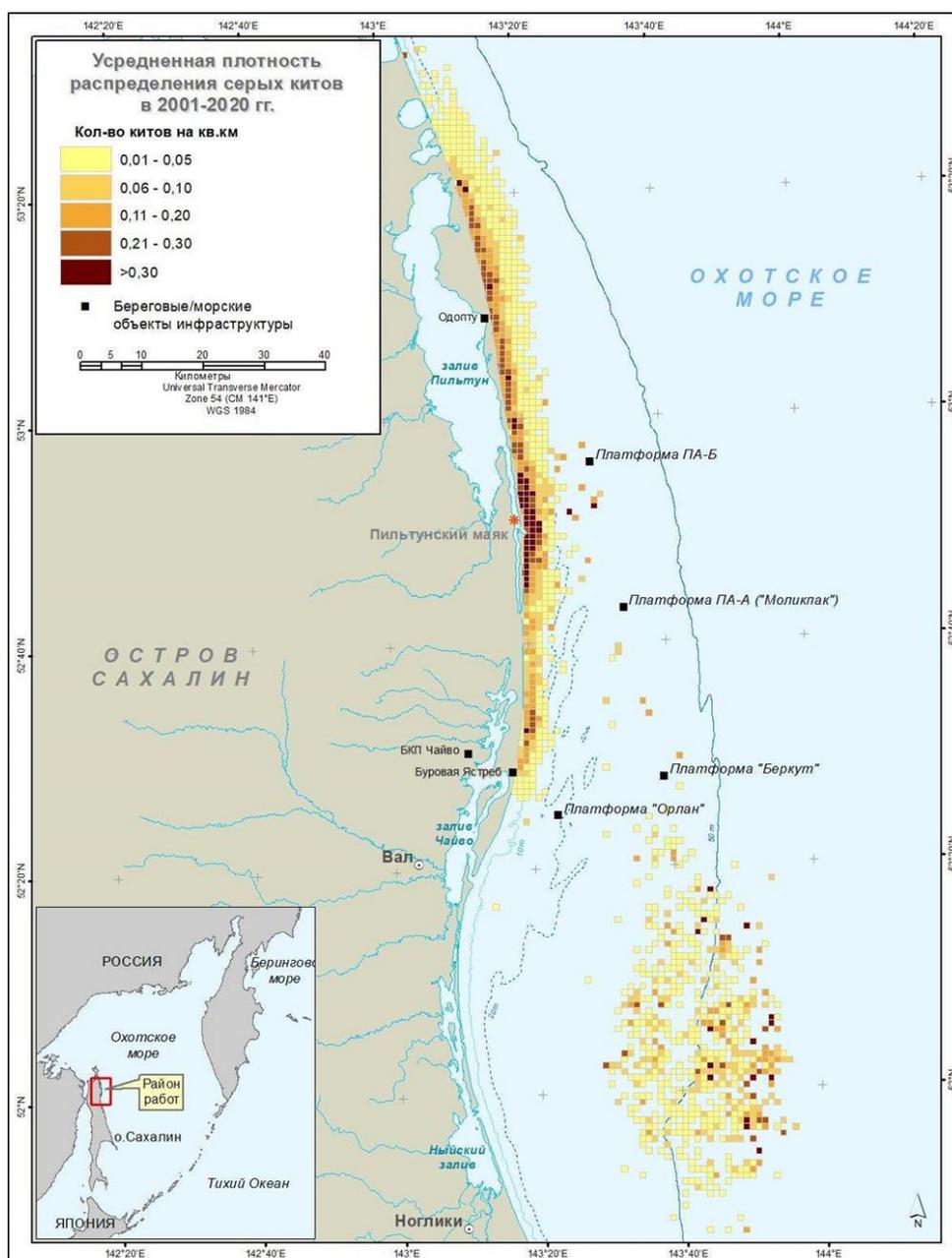


Рисунок 5.6-4. Распределение серых китов у побережья Сахалина, 2001-2020 [Отчет по программе мониторинга...,2020]

Пространственное распределение серых китов в Пильтунском нагульном районе в конце июля - сентябре 2020 г. было в целом типичным для последних лет. В общесезонном аспекте основная концентрация животных (в среднем – более 79% особей) держалась в акватории, непосредственно прилежащей к устью залива Пильтун, на удалении до 2 км от берега и глубинах до 10-15 м. В течение всего сезона 2020 г. в Морском нагульном районе большинство серых китов, как и все последние годы, концентрировались в его восточной части в водах с глубинами от 45-50 до 65-70 м и удалением до 60 км от побережья Сахалина, т.е. до 144°0' в.д. [Владимиров и др., 2021].

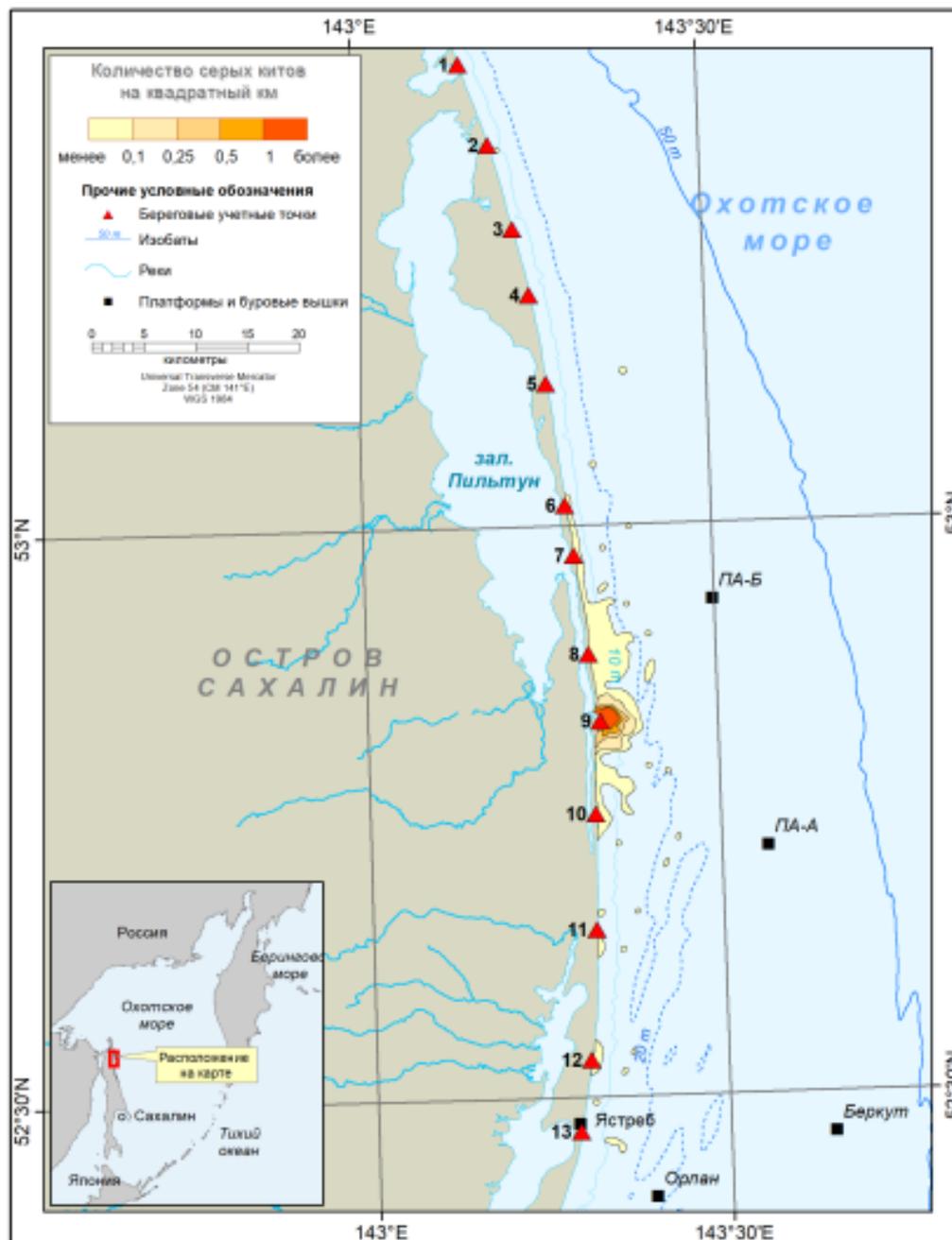


Рисунок 5.6-5. Пространственное распределение серых китов, зарегистрированных в Пильтунском наугольном районе в августе-сентябре 2020 г. по данным береговых учетов (встречаемость животных на 1 км<sup>2</sup>) [Владимиров и др., 2021]

Базируясь на результатах мониторинга, представляется обоснованным сделать итоговый вывод о достаточно стабильном состоянии восточно-сахалинской наугольной группировки серых китов на протяжении последнего десятилетия. Наблюдаемые же межгодовые вариации в количественных показателях присутствия китов в наугольных акваториях носят, вероятнее всего, естественный, экосистемно-детерминированный характер. Каких-либо видимых аномалий в распределении или сезонной динамике численности серых китов, которые могли бы быть интерпретированы как признаки антропогенного воздействия на них, в ходе береговых и судовых учетов выявлено не было [Владимиров и др., 2017; Владимиров и др., 2021].



В период исследований 2019-2020 гг. в районе платформы ПА-Б среди представителей крупных китообразных на Пильтун-Астохском участке встречались косатки и серые киты. Всего за период наблюдений 2019-2020 гг. было встречено 5 особей серых китов, в том числе у ПА-Б – 3 экз. Из мелких китообразных с платформы ПА-Б, зарегистрированы обыкновенные и белокрылые морские свиньи в количестве 13 особей. Все встречи китообразных (серые киты, кит Минке, косатки и морские свиньи) приходились на безледовый период с июля по октябрь, единично в ноябре. Серые киты регистрировались в период с июля по сентябрь – время, когда их численность в традиционных нагульных районах у побережья северо-восточного Сахалина достигает максимальных значений [Результаты наблюдений..., 2021].

### Редкие и охраняемые виды морских млекопитающих, обитающих в районе лицензионного участка

В пределах акватории лицензионного участка возможно обитание редких и охраняемых видов морских млекопитающих. В красную книгу РФ включены 8 видов, в Красную книгу Сахалинской области – 1 вид, в Красный список МСОП – 12 видов. Перечень этих видов представлен в таблице 6.5-14.

Таблица 6.5-14. Редкие и охраняемые виды морских млекопитающих, встречи которых вероятны в пределах Пильтун-Астохского лицензионного участка

№ п.п.	Вид	Статус охраны, категория		
		Красная книга РФ	Красная книга Сахалинской области	Красный список МСОП
1	Сивуч <i>Eumetopias jubatus</i>	3	5	NT
2	Северный морской котик <i>Callorhinus ursinus</i>	-	-	VU
3	Косатка <i>Orcinus orca</i>	4	-	DD
4	Белокрылая морская свинья <i>Phocoenoides dalli</i>	-	-	LC
5	Обыкновенная морская свинья <i>Phocoena phocoena</i>	4	-	LC
6	Серый кит <i>Eschrichtius gibbosus</i>	1	-	EN
7	Финвал <i>Balaenoptera physalus</i>	2	-	VU
8	Малый полосатик <i>Balaenoptera acutorostrata</i>	-	-	LC
9	Гренландский кит <i>Balaena mysticetus</i>	1	-	EN
10	Японский гладкий кит <i>Eubalaena japonica</i>	1	-	EN
11	Клюворыл <i>Ziphius cavirostris</i>	2	-	LC
12	Кашалот <i>Physeter macrocephalus</i>	-	-	VU

**Примечание:** статус перечисленных охраняемых видов приводится по:

**Красная книга России:**

1 - исчезающие виды, подлежащие полной охране; уязвимые виды, численность которых быстро сокращается;

2 – редкие виды – виды с естественной низкой численностью;

3 - виды с неопределенным статусом, малоизвестные, недостаточно изученные или систематически неясные, виды неопределенного статуса;

4 - неопределенные по статусу.

**Красная книга Сахалинской области:**

5 – восстанавливаемые и восстанавливающиеся;

**Красный список МСОП:**

EN — Находящиеся в опасном состоянии; VU — Уязвимые; NT — Находящиеся в состоянии близком к угрожаемому; LC — Вызывающие наименьшие опасения; DD — Недостаток данных.

## 5.7. Экологические ограничения

### 5.7.1. Особо охраняемые природные территории (ООПТ)

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны.

С учетом особенностей режима и статуса, находящихся на них природоохранных учреждений, обычно различают следующие категории особо охраняемых природных территорий федерального, регионального и местного значения:

- государственные природные заповедники, в том числе биосферные;
- национальные парки;
- природные парки;
- государственные природные заказники;
- памятники природы;
- дендрологические парки и ботанические сады.

Особо охраняемые природные территории (ООПТ) – участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, которые изъяты решениями органов государственной власти полностью или частично из хозяйственного использования и для которых установлен режим особой охраны.

С учетом особенностей режима и статуса, находящихся на них природоохранных учреждений, обычно различают следующие категории особо охраняемых природных территорий федерального, регионального и местного значения:

- государственные природные заповедники, в том числе биосферные;
- национальные парки;
- природные парки;
- государственные природные заказники;
- памятники природы;
- дендрологические парки и ботанические сады.

Согласно официально опубликованным сведениям на сайте Минприроды России (Письмо Минприроды России от 30.04.2020 № 15-47/10213 «О предоставлении информации для инженерно-экологических изысканий») ООПТ федерального значения, зарезервированные под создание новых ООПТ федерального значения на участке запланированных работ, отсутствуют.



Также в районе намечаемой деятельности отсутствуют ООПТ регионального и местного значения (Приложение 2).

Ближайшие к району проведения работ ООПТ:

- памятник природы «Остров Врангеля» - кратчайшее расстояние до района работ составляет 18 км;
- памятник природы «Остров Лярво» - кратчайшее расстояние до района работ составляет 65 км;
- памятник природы «Дагинские термальные источники» - кратчайшее расстояние до района работ составляет 70 км.

В таблице 5.7-1 представлена краткая характеристика ближайших особо охраняемых территорий к району проведения работ [Распоряжение агентства лесного и охотничьего хозяйства Сахалинской области от 15.01.2021 № 15-р; Реестр, 2021].

Таблица 5.7-1. Особо охраняемые территории в районе проведения работ

Название ООПТ	Профиль ООПТ	Площадь (га)	Цель создания ООПТ и объекты охраны	Наименование муниципального образования, в границах которого расположена ООПТ
Памятник природы «Острова Врангеля»	Зоологический	25,55	Основными объектами охраны являются: камчатская (алеутская) крачка, сахалинский подвид чернозобика, занесенные в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Сахалинской области, места кормления и отдыха перелетных птиц (уток, гусей, лебедей, чаек, крачек, куликов).	Городской округ «Охинский»
Памятник природы «Дагинские термальные источники»	Лечебно-оздоровительный	58,01	Основным объектом охраны является месторождение термоминеральных вод и грязей, используемых для лечения.	«Городской округ Ногликский»
Памятник природы «Остров Лярво»	Комплексный	101,02	Основными объектами охраны памятника природы являются гнездовые колонии 2 видов крачек - речной и камчатской (алеутской), озерной, чернохвостой и тихоокеанской чаек, места обитания охотского улита, а также гнездящихся и мигрирующих уток и куликов. Камчатская (алеутская) крачка, сахалинский подвид чернозобика и охотский улит занесены в Красную книгу Российской Федерации и Красную книгу Сахалинской области.	«Городской округ Ногликский»

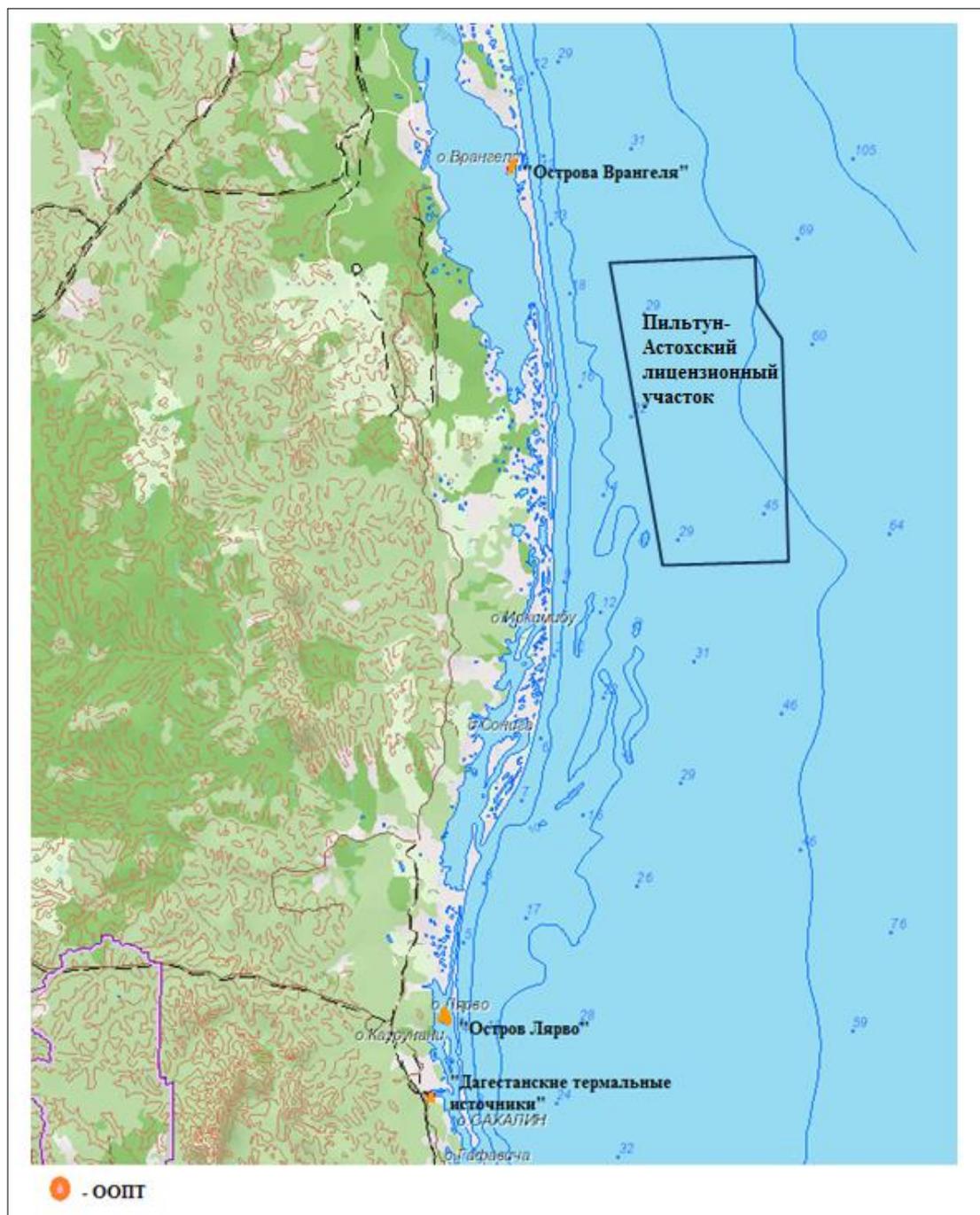


Рисунок 5.7-1. ООПТ в районе работ

### 5.7.2. Ключевые орнитологические территории России

Ключевые орнитологические территории (КОТР) - участки территории (акватории), которые в силу своих биотопических, исторических или иных причин служат местом концентрации одного или нескольких видов птиц - в период гнездования, линьки, на местах зимовки или отдыха во время миграций.

Район работ затрагивает КОТР - Лагуны северо-восточного побережья Сахалина (рисунок 5.7-2).

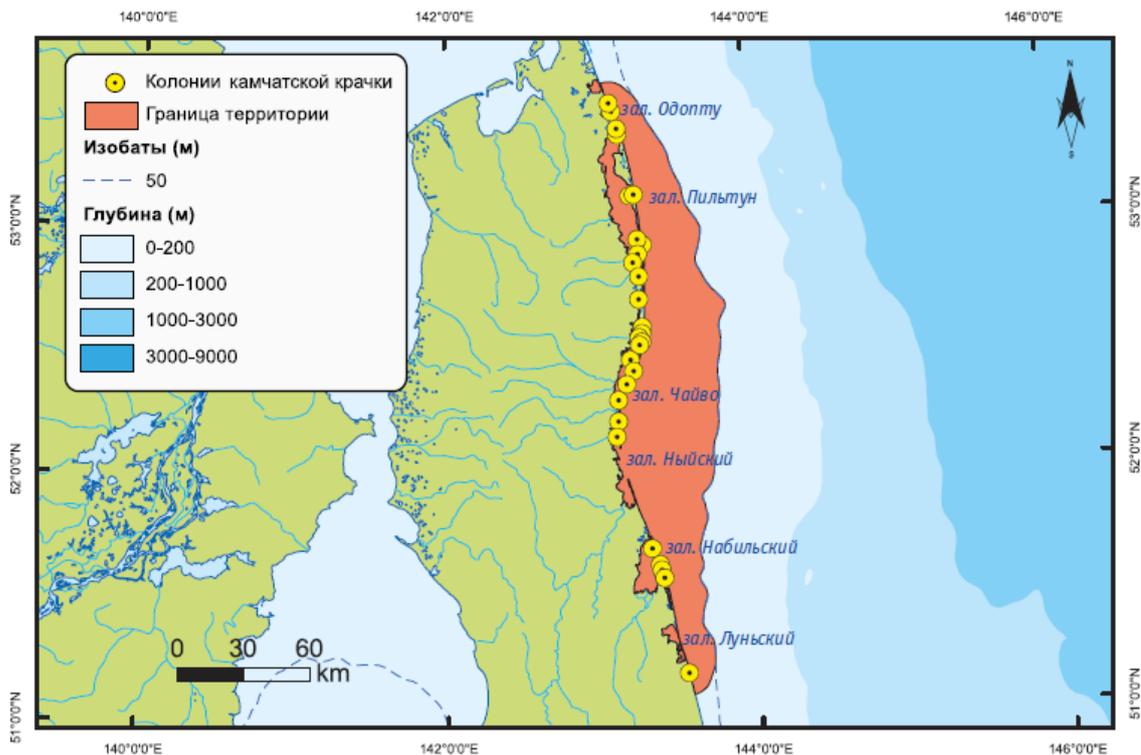


Рисунок 5.7-2. КОТР Лагуны северо-восточного побережья Сахалина [Морские..., 2016]

## Лагуны северо-восточного побережья Сахалина

### Описание КОТР

Территория занимает солоноватые водоемы приморской полосы и сопредельную верхнюю часть шельфовой зоны Охотского моря. Здесь находится ряд мелководных (глубиной до 3 м) заливов лагунного типа, соединенных с морем узкими проливами. Самые крупные заливы – Пильтун (435 км<sup>2</sup>), Набильский (181 км<sup>2</sup>) и Чайво (121 км<sup>2</sup>). Уровень воды, температура и соленость в лагунах резко изменяются в течение суток вследствие приливно-отливных течений, сгонно-нагонных явлений и значительного речного стока. На песчаных косах расположены многочисленные озера и заболоченные низины, создающие благоприятные условия для гнездования водоплавающих и околоводных птиц. По мелководным участкам заливов разбросаны острова, заселенные массовыми колониями чайковых птиц. Во время отливов (до 2,3 м) на литорали образуются обширные грязевые отмели, на которых в период летне-осенней миграции останавливаются сотни тысяч куликов. Прилегающая мелководная акватория Охотского моря служит кормовым биотопом для гнездящихся водоплавающих и околоводных птиц, в летнее время здесь образуются массовые скопления морских уток (горбоносый турпан, каменушка, морская чернеть) на линьку. Мелководные заливы и прибрежные банки благоприятны для быстрого воспроизводства богатых бентосных сообществ, которые обеспечивают пищей собирающихся на линьку утиных птиц [Морские..., 2016].

Граница территории проходит на востоке по 50-м изобате, на западе по контуру лагун, на севере и юге по окружностям радиусом в 10 км, проведенным от двух крайних колоний камчатской крачки.

### Площадь акватории

818 665 га



### Орнитологическая значимость

Лагуны северо-восточного побережья Сахалина поддерживают более трети мировой популяции камчатской крачки, здесь находятся самые крупные гнездовые поселения из известных для этого вида. В прибрежной акватории формируются одни из крупнейших на Дальнем Востоке России концентрации линных морских уток и размещаются места кормления и кочевок длинноклювого пыжика.

**Морская чернеть.** Малочисленный (на северо-восточном побережье острова обычный) гнездящийся и многочисленный пролетный и летующий вид Сахалина. Гнездится на побережье заливов Набильский, Ныйский, Чайво и Пильтун [Тиунов, Блохин..., 2011]. Весенняя миграция начинается в апреле, пик ее приходится на II и III декады мая. Часть птиц остается кочевать у побережья. Летние кочевки морской чернети на море становятся массовыми в конце июня, усиливаясь в июле и августе. Линные скопления на внутренних водоемах встречаются редко, их численность в июне – июле не превышает 30-50 особей. Основная часть птиц линяет в прибрежной морской акватории. Чернеть держится над глубинами от 20 до 50 м. Скопления не превышают 3-6 тыс. и состоят обычно из 300-600 особей.

**Горбоносый турпан.** Редкий гнездящийся, многочисленный летующий, пролетный и редкий зимующий вид Сахалина. Весной турпаны появляются с первыми полыньями на море. Массовый пролет проходит с конца апреля до середины мая. На взморье до осени остаются кочующие птицы, их количество достигает максимума в августе. У северо-восточного побережья острова турпаны иногда образуют скопления до 250 тыс. особей, а концентрации по 10-50 тыс. встречаются регулярно. Распределение вида привязано к 20-м изобате. Среди птиц, собирающихся на линьку, преобладают самцы – 93,4% [Глуценко, Глуценко..., 2008].

**Камчатская крачка.** Основные гнездовые колонии расположены на островах и морских косах заливов Набильский, Ныйский, Чайво, Пильтун и Одопту. Самые крупные поселения находятся на о-вах Большой Врангелевский в зал. Пильтун, Лярво в зал. Ныйский и Чайка в зал. Набильский. За последние 30-40 лет численность крачек в этих колониях существенно менялась. Если в 1970-1980-е гг. на о. Чайка размножалось до 1400 птиц, на о. Лярво – до 1000, на Большом Врангелевском – около 800 [Нечаев..., 1991], то в 1991 г. в этих колониях было по 4000 особей, а в 2012 г. – 4300, 2300 и 3000 особей соответственно [Тиунов, Блохин..., 2011].

**Длинноклювый пыжик.** Гнездится в приморской полосе, гнездо найдено в лиственничном лесу в 2 км от зал. Чайво [Нечаев..., 1991]. Размножающиеся птицы летают кормиться на море, здесь же проходят их послегнездовые кочевки. При учетах в приморской зоне между заливами Луньский и Набильский в 2009 г. всего было насчитано 475 пыжиков, пролетевших рано у тром в с торону моря, в 2010 г. – 112 особей [Глуценко и др., 2012]. Севернее, напротив заливов Ныйский, Чайво и Пильтун, на море вид обычен в летнее время и малочислен в период осенних кочевок: по данным судовых учетов 1998-2003 гг., средняя встречаемость составляла соответственно 1,5 и 0,1 особей за час наблюдений [Глуценко, Глуценко..., 2008].

### Природоохранный статус территории

На территории расположены памятники природы регионального значения: «Острова Врангеля» (создан в 1987 г. на площади 85 га), «Остров Лярво» (1983 г. – 100 га), «Остров Чаячий» (1986 г. – 118 га) и «Луньский залив» (1997 г. – 22 110 га акватории). Лагуны внесены в теневой список Рамсарских угодий [Кривенко, 2000] и каталог водно-болотных угодий юга Дальнего Востока России [Бочарников..., 2005]. Для охраны охотско-корейской популяции серого кита Всемирный фонд природы – WWF в 2009 г. предложил организовать заказник «Сахалинский морской» в районе зал. Пильтун, но это предложение пока не реализовано.



### 5.7.3. Водно-болотные угодья

Водно-болотные угодья (ВБУ) - это участки местности с очень низким уровнем водопроницаемости водоносного горизонта почв. ВБУ выполняют ряд важнейших экологических функций, обеспечивающих устойчивый круговорот углерода и кислорода, регулирование гидрологического режима и очищение вод, поддержание биологического разнообразия. В рамках Конвенции создан Список ВБУ международного значения, находящихся под особой охраной. Россия обладает самыми большими в мире ресурсами ВБУ.

Ближайшее к району проведения работ расположено ВБУ - Лагуны северо-восточного побережья Сахалина (рисунок 6.6-3). Кратчайшее расстояние от ВБУ до района работ составляет более 10 км.

#### Лагуны северо-восточного побережья Сахалина

Краткая характеристика: Заливы-лагуны и озера на заболоченных побережьях, а также прибрежные участки акватории моря являются районом гнездования ряда редких видов птиц, внесённых в Красную книгу Российской Федерации, и местами концентраций водоплавающих и околоводных птиц в период сезонных миграций и летней линьки.

Тип ВБУ: J.

Критерии Рамсарской конвенции: 1, 3, 5, 6, 8.

Местоположение: Северо-восток о. Сахалин, к северу и югу от пос. Катангли и пос. Ноглики.

Физико-географическая характеристика: Данное угодье занимает прибрежную полосу вдоль Охотского моря протяжённостью до 250 км и шириной от 5 до 20 км, а также шельфовую зону моря. На этой территории расположены заливы лагунного происхождения: Пильтун, Чайво, Ныйский (состоит из заливов Даги и Ныйский), Набильский и Луньский. Они соединяются с морем узкими проливами, а некоторые из них (Чайво, Даги, Ныйский) и между собой мелководными протоками.

Ценная фауна: Из видов, занесённых в Красную книгу России, гнездятся охотский улит, белоплечий орлан, орлан-белохвост, скопа. Существуют колонии алеутской крачки. Гнездится более 50% популяции эндемичного сахалинского подвида чернозобика, насчитывающего всего около 300 гнездящихся пар и занесённого в Красную книгу России. Для гнездования этого кулика особенно важен залив Чайво.

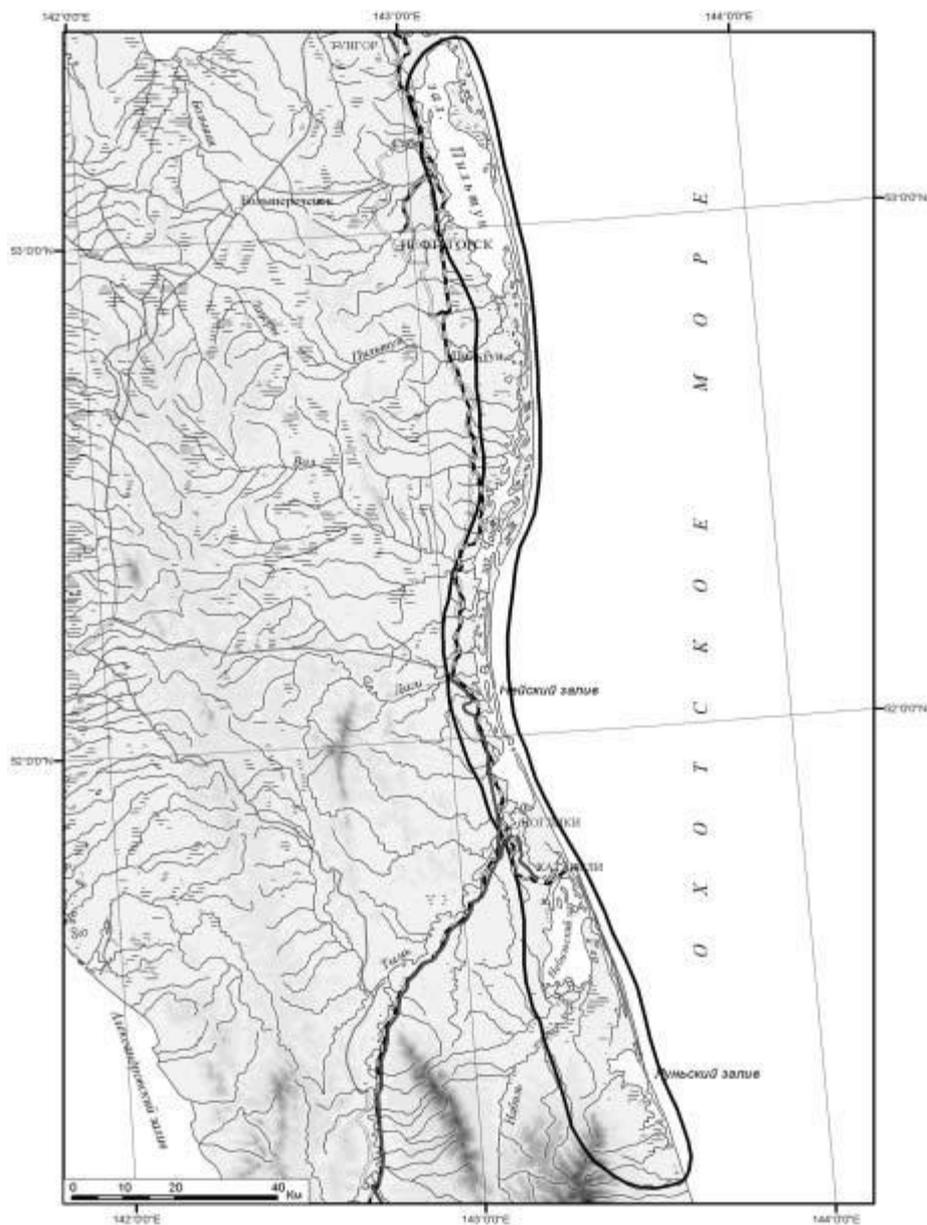


Рисунок 5.7-3. ВБУ Лагуны северо-восточного побережья Сахалина

## 5.8. Социально-экономические условия района

В административном отношении лицензионный участок расположен напротив побережья Сахалинской области. Ближайшие муниципальные образования: городской округ Ногликский и городской округ «Охинский».



Рисунок 5.8-1. Местоположение и границы муниципальных образований «Городской округ «Охинский» и «Городской округ Ногликский»

### 5.8.1. Городской округ «Охинский»

Доминирующее положение в экономике городского округа занимает нефтегазодобывающая отрасль, обеспечивая более 80% от общего объема промышленного производства. Лидером отрасли выступает ООО «РН–Сахалинморнефтегаз» - дочерняя компания ПАО «НК «Роснефть». ПАО «НК «Роснефть» разрабатывает северную оконечность месторождения «Чайво» [Стратегия..., 2019].

Одной из ведущих жизнеобеспечивающих отраслей экономики городского округа является электроэнергетика. Централизованное снабжение города электроэнергией и теплом обеспечивает АО «Охинская ТЭЦ» [Доклад об итогах..., 2021а].

Рыбопромышленный комплекс представлен 34 предприятиями, родовыми хозяйствами и общинами. Из них 5 предприятий имеют береговые перерабатывающие цеха. Высоких показателей по освоению квот достигают: ООО «Рыбновский лосось», ООО «Оха», ООО «Станица», СПО КМНН «Ыхрыхы-во» [Доклад об итогах..., 2021а].



## Географическое положение

Границы территории муниципального образования городской округ «Охинский» определяются границами Охинского района Сахалинской области. Охинский район расположен на севере о.Сахалин между 52 и 55 параллелями северной широты и занимает площадь 14815,9 кв.км. По территории он самый крупный в Сахалинской области (17%) [Органы местного..., 2021].

На западе границей МО городской округ «Охинский» служит побережье пролива Невельского, Амурского лимана, Сахалинского залива, залива Помрь, на севере – побережье залива Северный и Охотского моря, на востоке – побережье Охотского моря и залива Пильтун. На юге МО городской округ «Охинский» граничит с МО «Александровск – Сахалинский район» и «Ногликский район». Остров Уш входит в состав территории МО городской округ «Охинский» [Органы местного..., 2021].

В состав территории МО городской округ «Охинский» Сахалинской области входят следующие населенные пункты:

- город Оха;
- села: Восточное, Колендо, Тунгор, Эхаби, Москальво, Некрасовка, Рыбновск, Рыбное, Сабо, Пильтун-2 [Органы местного..., 2021].

## Демографическая ситуация, население и трудовые ресурсы

По состоянию на 1 января 2021 года численность населения городского округа составила 21,6 тыс. человек. За 2020 год численность населения сократилась на 253 человека, в том числе в результате естественной убыли на 138 человек, за счет миграционного оттока на 115 человек

Естественная убыль по сравнению с 2019 годом увеличилась на 50 человек. Родилось 223 человека (на 12 человек меньше), умер 361 человек (на 38 человек больше). Миграционный отток по сравнению с 2019 годом уменьшился на 192 человека. Прибыло в округ 505 человек (на 83 человека больше), выехало за пределы округа 620 человек (на 109 человек меньше) [Доклад об итогах..., 2021а].

В 2020 году среднемесячная начисленная заработная плата работников организаций составила 87,6 тыс. рублей и возросла к уровню 2019 года на 0,5%. По этому показателю городской округ «Охинский» занимает 6 место среди 18 округов Сахалинской области [Доклад об итогах..., 2021а].

Среднесписочная численность работников организаций составила 7,6 тыс. человек, что соответствует уровню 2019 года. Численность официально зарегистрированных безработных по состоянию на 1 января 2021 года составила 263 человека, что на 151 человек больше по сравнению с прошлым годом. Уровень зарегистрированной безработицы составил 1,9% (на 1 января 2020 года - 0,8%) [Доклад об итогах..., 2021а].

Наиболее востребованы на Охинском рынке труда врачи, медицинские сестры, инженеры в различных сферах деятельности, преподаватели, учителя, электромонтеры [Доклад об итогах..., 2021а].

## Промышленность

Доминирующее положение в экономике городского округа занимает нефтегазодобывающая отрасль, обеспечивая более 80% от общего объема промышленного производства. Добыча



нефти в 2020 году составила 448 тыс. тонн, что составляет 53% к уровню 2019 года. Добыча газа составила 162 млн. куб.м (62% к уровню 2019 года) [Доклад об итогах..., 2021а].

Одной из ведущих жизнеобеспечивающих отраслей экономики городского округа является электроэнергетика. Централизованное снабжение города электроэнергией и теплом обеспечивает АО «Охинская ТЭЦ» [Доклад об итогах..., 2021а].

В 2020 году предприятиями городского округа отгружено товаров собственного производства, выполнено работ и услуг собственными силами по основным видам экономической деятельности на сумму 11334 млн. рублей, что составляет 69% к уровню 2019 года, в том числе: добыча полезных ископаемых – 9361 млн. рублей (64%); обрабатывающие производства – 357 млн. рублей (132%); обеспечение электроэнергией, газом и паром – 1411 млн. рублей (96%). Производство электроэнергии в 2020 году составило 176 млн. кВт.ч, что составляет 84% к уровню 2019 года. Производство пара и горячей воды составило 366 тыс. Гкал (93% к уровню 2019 года), водоотведение, организация сбора и утилизации отходов – 205 млн. рублей (104%) [Доклад об итогах..., 2021а].

## Строительство

В 2020 году введено в действие 5 индивидуальных жилых домов, построенных населением за счет собственных (заемных) средств, общей площадью 508 кв.м. Ведется строительство 50-ти квартирного дома на ул. Блюхера в г. Охе общей площадью 2631 кв.м для переселения граждан, проживающих в домах, поврежденных в результате землетрясения 1995 года [Доклад об итогах..., 2021а].

## Сельское хозяйство

В городском округе сельскохозяйственную деятельность осуществляют 2 крестьянских (фермерских) хозяйства и 287 личных подсобных хозяйств [Доклад об итогах..., 2021а].

По состоянию на 1 января 2021 года поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий составило 286 голов (91% к уровню прошлого года), поголовье свиней - составило 345 голов (78% к уровню прошлого года), поголовье птицы - составило 12636 голов (112% к уровню прошлого года) [Доклад об итогах..., 2021а].

В 2020 году валовой надой молока во всех хозяйствах составил 472 тонны (95% к уровню 2019 года), производство мяса на убой в живой массе - составило 78 тонн (88% к уровню 2019 года), производство яиц – составило 998 тыс. штук (107% к уровню 2019 года) [Доклад об итогах..., 2021а].

Положительное влияние на развитие сельского хозяйства оказывает комплекс мер бюджетной поддержки. В отчетном году поддержка предоставлялась владельцам личных подсобных хозяйств. Завезено и реализовано по ценам ниже рыночных 532 тонны комбикормов и фуражного зерна. Выплачены субсидии на содержание 107 дойных коров. Общая сумма выплаченных субсидий составила 3,4 млн. рублей [Доклад об итогах..., 2021а].

## Рыбная отрасль

На территории городского округа в реестре пользователей воднобиологическими ресурсами зарегистрированы 34 предприятия, родовые хозяйства и общины. Из них 5 предприятий имеют береговые перерабатывающие цеха [Доклад об итогах..., 2021а].

В 2020 году квоты на вылов биоресурсов получили 17 рыбодобывающих предприятий. Традиционно высоких показателей по освоению квот достигли: ООО «Рыбновский лосось», ООО «Оха», ООО «Станица», СПО КМНН «Ыхрыхы-во». По данным предприятий в 2020 году



улов рыбы составил 2250 тонн, что составляет 50% к уровню 2019 года [Доклад об итогах..., 2021а].

## Потребительский рынок

Потребительский рынок городского округа на начало 2021 года насчитывает 332 субъекта, из них 86% - индивидуальные предприниматели [Доклад об итогах..., 2021а].

В сфере розничной торговли функционируют 170 объектов. Оборот розничной торговли в 2020 году составил 6330 млн. рублей, что составляет 100% к уровню 2019 года [Доклад об итогах..., 2021а].

На территории городского округа осуществляют деятельность 7 социально ориентированных торговых объектов (социальных магазинов). Действует проект «Региональный продукт «Доступная рыба», в котором участвуют 8 хозяйствующих субъектов. Участниками проекта реализуется 9 наименований свежемороженой рыбы с торговой наценкой не более 15%. В отчетном году в рамках проекта населению реализовано 0,5 тонны свежеевыловленной и 48 тонн свежемороженой рыбы. Действует проект «Региональный продукт», в котором участвуют 3 хозяйствующих субъекта. Реализация проекта организована с целью стабильного обеспечения населения продуктами питания сахалинских производителей в достаточном объеме по доступным ценам [Доклад об итогах..., 2021а].

Сектор общественного питания включает в себя 36 объектов на 1696 посадочных мест. Оборот общественного питания в 2020 году составил 583 млн. рублей, что составляет 113% к уровню 2019 года [Доклад об итогах..., 2021а].

Бытовые услуги населению оказывают представители малого бизнеса: 6 малых предприятий и 43 индивидуальных предпринимателя. Объем реализации платных услуг в 2020 году составил 963 млн. рублей, что составляет 72% к уровню 2019 года [Доклад об итогах..., 2021а].

## Пищевая промышленность

В сфере пищевой и перерабатывающей промышленности городского округа на начало 2021 года функционируют 12 субъектов. Специализация отраслевых предприятий направлена на производство хлеба и хлебобулочной продукции, кондитерских изделий, мясной и молочной продукции [Доклад об итогах..., 2021а].

Основным производителем хлеба и хлебобулочных изделий является АО «Охинский хлебокомбинат», на долю которого приходится порядка 50% от общего объема хлебобулочной продукции, производимой в округе. Переработкой молока и выпуском кисломолочной продукции занимается ООО «КФХ «Сельхозпродукт ПР». Производство колбасных изделий осуществляет ИП Еникеев Т.Ю. [Доклад об итогах..., 2021а].

По данным предприятий в 2020 году производство хлеба и хлебобулочных изделий составило 853 тонны (108% к уровню 2019 года), кондитерских изделий - 110 тонн (119%), молока – 45 тонн (46%), творога – 45 тонн (91%), кисломолочных продуктов - 113 тонн (81%), мясных полуфабрикатов - 49 тонн (87%), колбасных изделий – 23 тонны (104%) [Доклад об итогах..., 2021а].

## Малый бизнес

По состоянию на 1 января 2021 года малый бизнес городского округа насчитывает 688 субъектов. В сфере малого бизнеса занято порядка 2,6 тыс. человек, что составляет 32% в общей численности занятого населения. В отчетном году оборот малых и микропредприятий составил 4062 млн. рублей (101% к уровню прошлого года) [Доклад об итогах..., 2021а].



Отраслевая структура малых предприятий сложилась следующим образом: розничная торговля – 33%, строительство – 15%, добыча и переработка рыбы – 12%, транспорт – 9%, общественное питание, гостиничное хозяйство и бытовое обслуживание – 9%, жилищно-коммунальное хозяйство – 7%, пищевая и перерабатывающая промышленности – 3%, прочие – 12% [Доклад об итогах..., 2021а].

Одним из стимулирующих механизмов развития предпринимательства является реализация мероприятий по поддержке малого и среднего предпринимательства.

В 2020 году на реализацию мероприятий поддержки направлено 13,3 млн. рублей бюджетных средств. По итогам конкурсных отборов субсидии получили 28 субъектов малого предпринимательства и 15 самозанятых граждан. Из них 3 субъекта получили субсидии на открытие собственного дела, 4 субъекта - на уплату процентов по кредитам, 13 субъектов - на приобретение оборудования, 4 субъекта - на осуществление деятельности социальных магазинов, 1 субъект - на уплату лизинговых платежей и первого взноса по договорам лизинга, 1 субъект - на предоставление услуг дополнительного образования детей, 2 субъекта - на оплату услуг проживания и питания работников в период прохождения обсервации и 15 граждан – на развитие своей профессиональной деятельности в качестве самозанятых [Доклад об итогах..., 2021а].

## Транспорт

Транспортная инфраструктура городского округа представлена авиационным и автомобильным транспортом.

Деятельность по перевозке пассажиров и грузов воздушным транспортом осуществляет авиакомпания «Аврора». В отчетном году авиатранспортом перевезено 23 тыс. пассажиров, что составляет 55% к уровню прошлого года, и 77 тонн грузов (86% к уровню прошлого года) [Доклад об итогах..., 2021а].

Пассажиры перевозятся автомобильным транспортом в границах городского округа осуществляет МКП «Охаавтотранс». Регулярные автоперевозки по маршруту Оха-Ноглики-Оха выполняет ООО «Охинское ПАТП». В отчетном году автотранспортными предприятиями перевезено 107 тыс. пассажиров, что составляет 80% к уровню прошлого года [Доклад об итогах..., 2021а].

## Уровень развития социальной инфраструктуры

### Здравоохранение

Медицинскую помощь населению в городском округе оказывает государственное бюджетное учреждение здравоохранения Сахалинской области «Охинская центральная районная больница», включающая в себя стационар на 315 коек. Ситуация с кадровым обеспечением продолжает оставаться сложной. Укомплектованность врачами составляет 58%, средним медицинским персоналом - 71%. В отчетном году число врачей не изменилось и составило 101 человек, число среднего медицинского персонала уменьшилось на 6 и составило 295 человек [Доклад об итогах..., 2021а].

Критическое положение с медицинскими кадрами сохраняется в сельской местности в связи с отсутствием врачей во всех амбулаториях и фельдшерских в двух ФАПх [Доклад об итогах..., 2021а].

### Образование

В системе образования городского округа осуществляют деятельность 7 дошкольных образовательных учреждений, 9 общеобразовательных учреждений, включая школу-



интернат с. Некрасовка и общеобразовательную школу № 4 для детей с ограниченными возможностями здоровья. Дополнительное образование обеспечивают 4 учреждения, из них 1 учреждение - дом детства и юношества подведомственно управлению образования и 3 учреждения - детско-юношеская спортивная школа и детские школы искусства № 1 и № 2 подведомственны управлению по культуре, спорту и делам молодежи [Доклад об итогах..., 2021а].

В рамках реализации проекта «Успех каждого ребенка» в МБОУ ДО ДДиЮ г. Охи открыты 2 детских инженерно-технических класса, в которых занимаются 285 детей. Реализуются новые программы по IT-технологиям и робототехнике. Создан муниципальный опорный центр дополнительного образования, цель которого - содействие образовательным учреждениям в реализации дополнительных образовательных общеразвивающих программ различной направленности [Доклад об итогах..., 2021а].

### Культура, спорт, молодежная политика

Сеть учреждений культуры муниципального образования городской округ «Охинский» включает: библиотек - 9; музей (краеведческий) – 1; детских школ искусств (музыкальная и художественная) - 2; культурно-досуговых учреждений – 3 [Доклад об итогах..., 2021а].

Муниципальные библиотеки обеспечивают населению свободный доступ к информации, образованию, культуре, привлекая к чтению все категории читателей, в том числе из социально незащищенных групп и групп с ограниченными физическими возможностями. Районный Дворец культуры и клубы-филиалы в селах реализуют творческие способности населения, сохраняя культурное наследие, организуют и проводят развлекательные мероприятия [Доклад об итогах..., 2021а].

Реализация услуг по обеспечению дополнительным образованием детей осуществляется муниципальными образовательными учреждениями дополнительного образования детей: Охинская детская школа искусств №1 (музыкальная), Охинская детская школа искусств №2 (художественная) [Доклад об итогах..., 2021а].

Деятельность в сфере физической культуры и спорта в муниципальном образовании осуществляется учреждениями дополнительного образования спортивной направленности (специализированной детско-юношеской спортивной школой олимпийского резерва, детско-юношеской спортивной школой по плаванию, домом детства и юношества), общественными организациями (Охинская местная общественная организация баскетбола, Сахалинская региональная общественная организация Межрегиональной общественной Ассоциации «Глобальное таэквон-до», Охинская местная организация «Киокушинкай»), федерациями по видам спорта [Доклад об итогах..., 2021а].

Все учреждения культуры и спорта в течение 2020 года работали стабильно. Подготовлено и проведено 2048 культурно-массовых, спортивных и социально значимых мероприятий, в которых приняли участие порядка 50 тыс. человек. Традиционно самыми массовыми мероприятиями были праздники: «Проводы зимы», День рыбака, День родного города, открытие Новогодней елки [Доклад об итогах..., 2021а].

### **Коренные малочисленные народы Севера**

По состоянию на 01.01.2021 г. на территории МО Городской округ «Охинский» проживает 1573 чел., в т.ч.: нивхи – 1450 чел.; уйльта – 16 чел.; эвенки – 87 чел.; нанайцы – 8 чел.; другие этносы – 12 чел [Коренные малочисленные..., 2021].

Основными населенными пунктами, где проживают коренные малочисленные этносы, являются г. Оха и с. Некрасовка.



Перечень родовых хозяйств и общин КМНС МО ГО «Охинский», зарегистрированных в Управлении министерства юстиции по Сахалинской области, представлены в таблице 5.8-1 [официальный сайт Министерства юстиции РФ: <http://unro.minjust.ru/NKOs.aspx>].

Таблица 5.8-1. Перечень родовых хозяйств и общин КМНС МО ГО «Охинский» [официальный сайт Министерства юстиции РФ: <http://unro.minjust.ru/NKOs.aspx>]

Наименование	Место расположения	Основные виды деятельности
Родовая община нивхов "Наньво" (Родовое село)	с. Некрасовка	Рыболовство
Семейная община коренных малочисленных народов нивхов "Ньмиф" (Родная земля)	с. Некрасовка	Рыболовство
Семейная (родовая) нивхская община "Уньгыш" (Звездочка)	с. Некрасовка	Рыболовство
Семейная родовая община коренного малочисленного народа нивхов "Кый" (парус)	г. Оха	Рыболовство
Семейная (родовая) община коренного малочисленного народа нивхов "НОРК" (Саранка)	с. Некрасовка	Рыболовство
Семейная (родовая) община коренного малочисленного народа нивхов "ТЕВИ" (Шиповник)	с. Некрасовка	Рыболовство
Семейная (родовая) община коренного малочисленного народа нивхов "Ыхрыхы-во" (Старое стойбище)	с. Некрасовка	Рыболовство
Семейная родовая община коренных малочисленных народов севера Сахалина "Мифчах" (Родник)	г. Оха	Рыболовство
Семейная (родовая) община коренных малочисленных народов Севера Сахалинской области ороки (ульта) "Симаттама ниндал" ("Снежные псы")	г. Оха	Рыболовство
Семейная (родовая) община малочисленного народа нивхи "ВАГИС"	с. Некрасовка	Рыболовство
Территориальная-соседская община "Карк" коренных малочисленных народов Севера Охинского района	г. Оха	Рыболовство
Территориально-соседская община коренных малочисленных народов "Музьво"	г. Оха	Рыболовство
Территориально-соседская община коренных малочисленных народов "Ойра" (Можжевельник)	с. Некрасовка	Рыболовство
Территориально-Соседская Община Коренных Малочисленных Народов Севера "Нивх" (Человек)	г. Оха	Рыболовство
Территориально-соседская община коренных малочисленных народов Севера "Чоныннивх" ("Рыбак")	с. Некрасовка	Рыболовство
Территориально-соседская община коренных малочисленных народов "УЛАВ"	г. Оха	Рыболовство

### 5.8.2. «Городской округ Ногликский»

В структуре экономики городского округа более 99% занимает добыча полезных ископаемых (нефть, газ), которая представлена следующими предприятиями:



- ООО «Роснефть-Сахалинморнефтегаз» (деятельность на суше);
- компания «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд» (оператор проекта «Сахалин-2» ведет добычу нефти с Пильтун-Астохского и Лунского месторождений на шельфе Охотского моря);
- компания «Эксон Нефтегаз Лимитед» (оператор проекта «Сахалин - 1» ведет добычу углеводородов с берега скважинами с большим отходом от вертикали установки «Ястреб» и морской платформы «Орлан») [Итоги..., 2019].

Объем добычи на территории муниципального образования углеводородного сырья более чем на 95% формирует объемы добычи углеводородов всей области в целом (по нефти, включая газовый конденсат – на 95%, по газу природному и попутному – на 99%) [Итоги..., 2019].

Основу энергетики муниципального образования составляют ОАО «Ногликская газовая электростанция» (вырабатывает электроэнергию для отпуска в единую энергосистему острова и автономные электросети), МУП «Водоканал» (единственный источник тепловой энергии в пгт Ноглики, селах Ныш, Вал и Катангли, основные потребители – население, бюджетные организации) [Итоги..., 2019].

Рыбопромышленный комплекс представлен 31 хозяйствующим субъектом, из которых четыре, наиболее крупных предприятия, заняты прибрежным рыболовством: ООО «Ловец», ООО «Даги», ООО «Ирида», ООО «Восток-Ноглики» [Доклад об итогах..., 2021б].

Непосредственно в районе работ на акватории Пильтун-Астохского лицензионного участка расположены платформы ПА-А и ПА-Б, с которых компания «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд» ведет добычу нефти и попутного газа.

### Географическое положение

Муниципальное образование «Городской округ Ногликский» - один из пяти северных городских округов Сахалинской области. Расположен вдоль северо-восточного побережья Сахалина. Административный центр - пгт Ноглики.

На западе муниципальное образование граничит с муниципальными образованиями Городской округ «Александровск – Сахалинский район» и «Тымовский городской округ», на юге - с городским округом «Смирныховский», на севере - с городским округом «Охинский» и на востоке границей является побережье Охотского моря [Доклад мэра..., 2021].

В состав территории муниципального образования входят следующие населенные пункты:

- поселок городского типа Ноглики – районный центр;
- села: Вал, Венское, Горячие Ключи, Даги, Катангли, Комрво, Морской Пильтун, Ныш, Ныш-2, Чайво, Эвай, из них согласно данным Сахалинстата отсутствует население в селах: Горячие Ключи, Даги, Морской Пильтун, Чайво, Эвай [Доклад мэра..., 2021].

### Демографическая ситуация, население и трудовые ресурсы

По состоянию на 01 января 2021 года численность населения муниципального образования, по предварительным данным, составила 12210 человек и по сравнению с аналогичной датой 2020 года увеличилась на 239 человека (на 2%) [Доклад об итогах..., 2021б].



Естественное воспроизводство характеризуется убылью населения. Число родившихся составило 113 человек, умерших – 146. Естественная убыль населения - 33 человек. Миграционное движение населения характеризуется высокими показателями как прибывающих, так и выбывающих граждан. Это относится как к внутренней миграции, так и к перемещению иностранных граждан [Доклад об итогах..., 2021б].

Численность экономически активного постоянного населения муниципального образования составляет 7,1 тыс. человек или 60% от общего числа жителей городского округа. В экономике муниципалитета заняты 7,7 тыс. человек, из них 6,5 тыс. человек трудится на крупных и средних предприятиях [Доклад об итогах..., 2021б].

Основным показателем уровня жизни являются доходы населения, в которых главной составляющей остается оплата труда работников. Согласно данным службы государственной статистики, задолженность по выплате заработной платы на 01.01.2021 отсутствует [Доклад об итогах..., 2021б].

Среднемесячная номинальная заработная плата на одного работающего по полному кругу организаций муниципального образования составила 131 тыс. рублей (в 2018 году – 136,2 тыс. рублей), по области данный показатель равен 91,6 тыс. рублей. Средний размер пенсии составил 23,2 тыс. рублей, и сохранился на уровне прошлого года. Получателями пенсии является 3864 человека или 31,6% от всего населения городского округа [Доклад об итогах..., 2021б].

## Промышленность

Нефтегазовый комплекс традиционно занимает доминирующее положение в структуре промышленного производства городского округа [Итоги..., 2019].

В 2020 году в муниципальном образовании объем промышленного производства в стоимостном выражении снизился и составил 71,9 процентов к уровню 2019 года (по Сахалинской области – 79,4 процента к уровню 2019 года). Существенное влияние на снижение объемов промышленного производства оказало снижение объемов по виду экономической деятельности – добыча углеводородного сырья, являющегося основополагающим для развития экономики муниципального образования и всей экономики региона [Доклад об итогах..., 2021б].

Состояние развития нефтегазодобывающей отрасли характеризуются следующими показателями: в стоимостном выражении объем производства сырья к уровню прошлого года снизился на 28,1 процента (в 2019 году снижение составило 3 процента) и составил 439,1 млрд. рублей [Доклад об итогах..., 2021б].

В натуральном выражении объемы добычи углеводородов в 2020 году составили:

- нефть, включая газовый конденсат – 94,6 процента к уровню прошлого года (годом ранее эта величина равнялась 103,1 процента);
- газ природный и попутный - 106,3 процента к уровню прошлого года (в 2019 году - 98,1 процента) [Доклад об итогах..., 2021б].

Объемы углеводородов, добыча которых ведется в границах городского округа, это 97 процентов по нефти и 99,4 процента по газу от всего объема, добытого углеводородного сырья в Сахалинской области [Доклад об итогах..., 2021б].

Основу энергетики муниципального образования составляют ОАО «Ногликская газовая электростанция» (вырабатывает электроэнергию для отпуска в единую энергосистему острова и автономные электросети), МУП «Водоканал» (единственный источник тепловой



энергии в пгт Ноглики, селах Ныш, Вал и Катангли, основные потребители – население, бюджетные организации) [Итоги..., 2019].

Объемы выработки энергоресурсов в 2020 году к уровню прошлого года в натуральном выражении составили:

- по электроэнергии – 107,1 процента;
- по тепловой энергии - 102,4 процента,

и определялись с учетом их спроса у потребителей, в том числе компаний занятых добычей углеводородов [Доклад об итогах..., 2021б].

### **Рыбопромышленный комплекс**

На акватории, прилегающей к муниципальному образованию, имеется 61 рыболовный участок [Доклад об итогах..., 2021б].

Рыбопромышленный комплекс представлен 31 хозяйствующим субъектом, из которых четыре, наиболее крупных предприятия, заняты прибрежным рыболовством: ООО «Ловец», ООО «Даги», ООО «Ирида», ООО «Восток-Ноглики» [Доклад об итогах..., 2021б].

В городском округе осуществляется вылов следующих основных объектов водных биологических ресурсов: горбуши, кеты, камбалы, наваги и прочих видов ВБР (бычок, сельдь, корюшка, голец, кунджа) [Итоги..., 2019].

За 2020 год рыбодобывающими предприятиями выловлено 4,7 тысяч тонн рыбы (за аналогичный период прошлого года 4,4 тысяч тонн), в т.ч. 4,1 тыс. тонн лососевых. Переработкой занимались 11 береговых предприятий, ими было переработано 38,3% всех выловленных в муниципальном образовании ВБР [Доклад об итогах..., 2021б].

### **Лесопромышленный комплекс**

На территории городского округа деятельность по заготовке древесины осуществляют семь компаний на условиях договоров аренды и купли-продажи, из которых три компании зарегистрированы в иных муниципальных образованиях области [Доклад об итогах..., 2021б].

По данным Ногликского лесничества ГКУ «Сахалинские лесничества» при разработке лесосек компаниями, ведущими заготовку леса, объем пройденного рубкой леса снизился к уровню прошлого года на 30 процентов и составил 41,3 тыс.куб.м. (факт 2019 г. – 58,9 тыс.куб.м.) [Доклад об итогах..., 2021б].

Производством лесоматериалов на территории округа занимались ОАУ «Северное лесное хозяйство», ООО «Лесное».

По статистическим данным объемы лесоматериалов необработанных составили 94,4% к уровню 2019 года, производство лесоматериалов – 126,6% [Доклад об итогах..., 2021б].

### **Пищевая и перерабатывающая промышленность**

Пищевая и перерабатывающая промышленность городского округа представлена 8 предприятиями по производству хлебобулочных и кондитерских изделий [Доклад мэра..., 2021].

За год предприятиями выпущено:



- хлеба и хлебобулочных изделий – на 3 процента меньше чем 2019 году;
- кондитерских изделий – на 6,2 процента больше чем в 2019 году [Доклад об итогах..., 2021б; Доклад мэра..., 2021].

В декабре 2020 года начато производство колбасных изделий [Доклад мэра..., 2021б].

### Сельское хозяйство

Отрасль сельское хозяйство представлено одним крестьянским (фермерским) хозяйством и 812 личными подсобными хозяйствами граждан [Доклад об итогах..., 2021б; Доклад мэра..., 2021].

Хозяйства в основном сосредоточены в пгт Ноглики, при этом наиболее благоприятные условия для развития сельского хозяйства имеются в селе Ныш [Итоги..., 2019].

На 1 января 2021 года поголовье крупного рогатого скота в хозяйствах всех категорий составило 14 голов, в том числе коров 8 голов, свиней 76 голов, овец и коз 43 головы, птицы 7568 голов, оленей 95 голов [Доклад об итогах..., 2021б].

Наблюдается негативная тенденция к сокращению поголовья по сравнению с 2019 годом: свиньи на 38,2%, КРС на 17,6%, птица на 2,0 %, олени на 1,0%. При этом, поголовье МРС выросло на 43,3%. Сокращение поголовья животных объясняется высокими затратами на содержание, присутствием в торговой сети сахалинской сельскохозяйственной продукции по доступной цене, отсутствием желания граждан заниматься сельским хозяйством [Доклад об итогах..., 2021б].

Валовое производство сельскохозяйственной продукции, в том числе картофеля в хозяйствах всех категорий составило 621,0 тонна, овощей – 57,2 тонны, молока – 50,3 тонны, мясо скота и птицы на убой в живом весе – 53,5 тонны, яиц – 989,0 тыс. штук [Доклад об итогах..., 2021б].

### Потребительский рынок

Количество хозяйствующих субъектов в торговле и общественном питании по итогам 2020 года составляет 130 единиц, что на 4 % выше показателя 2019 года [Доклад об итогах..., 2021б].

На рынке присутствуют: 95 объектов стационарной и 6 объектов нестационарной рознично торговли, 1 рынок, фирменная торговая сеть представлена 8 производителями хлебобулочных изделий в 11 розничных торговых объектах [Доклад об итогах..., 2021б].

Структура торговой сети характеризуется преобладанием продовольственных магазинов и магазинов, реализующих смешанный ассортимент, что позволило в период пандемии сохранить оборот розничной торговли (это 3,5 млрд. руб.) на уровне прошлого года в фактических ценах, а в сопоставимых ценах снижение составило 4,5%. Среднемесячный товарооборот на 1 жителя района в сопоставимой оценке составил 24,6 тыс. руб., это второй показатель после г. Южно - Сахалинск [Доклад об итогах..., 2021б].

Важным направлением развития торговли в настоящее время является развитие сети социально ориентированных объектов торговли эконом формата. В городском округе она представлена:

- 4 социальных магазина («Олимпик», «Микс», «Вестник-2», «Визит»).
- 1 социальная аптека в пгт Ноглики (ГУ ОТП «Фармация» «Аптека № 28»).



- 7 розничных торговых объектов - участников проекта Региональный продукт «Доступная рыба».
- 2 участника проекта «Региональный продукт»: ООО «Плутон» [Доклад об итогах..., 2021б].

## Транспорт

Транспортные услуги на территории муниципального образования представлены железнодорожным, автомобильным и воздушным видами транспорта [Доклад об итогах..., 2021б].

Внешние связи МО «Городской округ Ногликский» с населенными пунктами острова Сахалин осуществляются автомобильным транспортом по автомобильной дороге общего пользования регионального значения «Южно-Сахалинск - Оха», железнодорожным транспортом с городом Южно-Сахалинском по Сахалинскому участку Дальневосточной железной дороги, водным транспортом (маломерный флот) по р. Тымь. Воздушные связи осуществляются посредством аэропорта гражданской авиации ОАО «Аэропорт Ноглики» [Программа комплексного развития..., 2021].

### Услуги железнодорожного транспорта

Железнодорожную связь административного центра округа, пгт Ноглики, с г. Южно-Сахалинском обеспечивает Сахалинский участок Дальневосточной железной дороги., её протяжённость в границах пгт Ноглики составляет 11,9 км. В местах перехода через водные препятствия имеются 6 мостов [Программа комплексного развития..., 2021].

Услуги по перевозке пассажиров и грузов железнодорожным транспортом оказывает филиал ОАО «Российские железные дороги», которое работало в штатном режиме [Доклад об итогах..., 2021б].

### Автомобильный транспорт

На территории муниципального образования функционируют 3 городских и 4 пригородных муниципальных маршрута, в том числе 2 межмуниципальных маршрута «Оха – Ноглики – Оха» и «Южно-Сахалинск – Ноглики – Южно-Сахалинск». Межмуниципальные маршруты по договору с министерством транспорта и дорожного хозяйства Сахалинской области обслуживает ООО «Охинское Пассажирское АТП», ООО «Поронайское АТП» [Доклад об итогах..., 2021б].

Состояние автомобильных дорог местного значения не отвечает нормативным требованиям, в связи с длительным сроком эксплуатации дорог, находящихся в муниципальной собственности без проведения капитального ремонта, увеличением интенсивности движения транспорта, износа дорожного покрытия, а также вследствие погодных-климатических условий [Программа комплексного развития..., 2020].

Муниципальные маршруты обслуживаются МУП «Управляющая организация «Ноглики». За 2020 год предприятием перевезено 333,4 тысяч человек пассажиров, убытки от оказания услуг составили 23,4 млн. рублей. Основной причиной образования убытков является незначительный пассажиропоток на всех муниципальных маршрутах [Доклад об итогах..., 2021б].

Альтернативой перевозкам пассажиров автобусами общего пользования является перевозка пассажиров легковым такси. Разрешения на перевозку пассажиров легковым такси имеют 16 индивидуальных предпринимателей на 42 автомобилях [Доклад об итогах..., 2021б].



## Воздушный транспорт

Аэропортное и наземное обслуживание воздушных перевозок для авиакомпаний в городском округе обеспечивает филиал «Аэропорт Ноглики» АО «Аэропорт Южно-Сахалинск», аэропорт класса «Г» (региональный аэропорт) [Доклад об итогах..., 2021б].

Аэропорт «Ноглики» - это международный аэропорт федерального значения, расположенный в 3,5 км к югу от посёлка городского типа Ноглики. Принимаемые типы ВС: Ан-12(с огр. взл. массы), Ан-24, Ан-26, Ан-38, Ан-72, Ан140, Як-40, Л-410, DHC-8-100,-200,-300,-400, Falcon-900, Gulfstream-IV и др. типы ВС 3-4 классов, вертолёты всех типов. Максимальный взлётный вес воздушного судна 60 тонн [Программа комплексного развития.., 2021].

В период январь – сентябрь 2020 года осуществлялись авиаперевозки по маршруту Южно-Сахалинск – Ноглики – Южно-Сахалинск два раза в неделю, в период октябрь – декабрь 2020 года авиаперевозки по данному маршруту не осуществлялись. Регулярные пассажирские авиаперевозки по маршруту Хабаровск – Ноглики – Хабаровск осуществлялись с января по март 2020 года, с апреля авиаперевозки по данному маршруту не осуществлялись [Доклад об итогах..., 2021б].

## **Жилищное строительство**

За 2020 год в муниципальном образовании введено 2,6 тыс.м<sup>2</sup> общей площади жилых домов. Было построено 19 жилых домов индивидуальной постройки. В сравнении с 2019 годом объемы введенной общей площади квадратных метров жилья снизился в 1,6 раза (факт 2019 - 4,0 тыс.м<sup>2</sup> общей площади жилых домов). Для нужд муниципалитета продолжались работы по строительству двух многоквартирных 24-х квартирных жилых домов в пгт Ноглики [Доклад об итогах..., 2021б].

## **Малое и среднее предпринимательство**

Количество малых и средних предприятий с учетом индивидуальных предпринимателей по состоянию на 1 января 2021 года составляет 408 (АППГ – 369) субъектов. Несмотря на введение с марта 2020 года ограничений на ведения деятельности из-за угрозы распространения коронавирусной инфекции, количество субъектов увеличилось на 39 единиц.

Отраслевая структура малого бизнеса остается неизменной в ряде лет, и наиболее распространенными видами деятельности остаются оптовая и розничная торговля (36%), оказание транспортных услуг (25%), строительные. По оценке, на долю малого бизнеса приходится, 18% занятого населения [Доклад об итогах..., 2021б].

## **Уровень развития социальной инфраструктуры**

### Образование

Инфраструктура образовательной системы включает все типы и виды учреждений высшего, начально-профессионального, общего, дошкольного и дополнительного образования.

Дошкольное образование представлено пятью муниципальными учреждениями [Доклад мэра..., 2021б]. Услугами дошкольного образования в 2020 году было охвачено 674 (76%) ребёнка в возрасте от рождения до 7 лет, годом ранее процент охвата составлял 79%, а в возрасте от 3 до 7 лет – 100%. Доступность для детей в возрасте от 3 до 7 лет составила 100%, для детей в возрасте от 0 до 3 лет – 34 %, доля детей, стоящих на учете для предоставления места в дошкольном учреждении в возрасте от 0 до 3-х лет – 43% (в 2019 г. - 50,4%) [Доклад об итогах..., 2021б].



Общее и дополнительное образование представлено следующими образовательными учреждениями:

- 5 общеобразовательных учреждений (гимназия и две средние школы в п. Ноглики, 2 сельские средние малокомплектные школы);
- учреждение дополнительного образования детей «Центр творчества и воспитания» [Доклад мэра..., 2021].

В трех городских и двух сельских школах в 2020 году обучалось 1446 человек (за АППГ - 1455 чел.), в т. ч. 36 человек в заочных классах [Доклад об итогах..., 2021б].

С целью создания комфортных условий для ведения воспитательно-образовательного процесса проведены мероприятия по капитальному ремонту и благоустройству территории образовательных организаций на сумму 35,9 млн. рублей. На эти средства проведен капитальный ремонт двух общеобразовательных учреждений (МБОУ СОШ с. Вал и МБОУ Гимназии) и учреждения дошкольного образования (д/с «Островок»), выполнен текущий ремонт 10 образовательных организаций, благоустройство территории МБОУ СОШ с. Вал, приобретено и отремонтировано оборудование, в том числе комплекты робототехники [Доклад об итогах..., 2021б].

### Культура

Сеть учреждений культуры составляет 6 учреждений МБУК Районный центр досуга, МБУК СДК с. Вал, МБУК СДК с. Ныш, МБУК муниципальный краеведческий музей, МБУ ДО Детская школа искусств, МБУК Ногликская централизованная библиотечная система (районная библиотека им. В.М. Санги, детская библиотека, 4- библиотеки-филиалы) [Доклад мэра..., 2021].

Уровень фактической обеспеченности учреждениями культуры от нормативной потребности в округе составляет 100 % [Доклад об итогах..., 2021б].

### Физическая культура и спорт

На территории округа функционируют 32 спортивных сооружения. Спортивная и физкультурно-оздоровительная работа организована в МАУ «СК «Арена», на спортивных объектах школ, на спортивных площадках по месту жительства. Спортивно-оздоровительный комплекс предоставляет свои услуги по созданию условий для развития физической культуры и массового спорта всем категориям населения, в том числе и льготным. Доля населения (в возрасте 3-79 лет), систематически занимающихся физкультурой и спортом в 2020 году составила 50,8% [Доклад об итогах..., 2021б].

### Социальная защита и социальное обеспечение населения

В городском округе, в отделе по Ногликскому району Центра социальной поддержки Сахалинской области, в 2020 году получили социальную поддержку 4900 человек. То есть почти 41% граждан в округе воспользовались социальными выплатами [Доклад об итогах..., 2021б].

### **Коренные малочисленные народы Севера**

По состоянию на 01.01.2021 общая численность коренных малочисленных народов, проживающих на территории муниципального образования, составляет 1143 человека, (снижение численности на 2 чел., годом ранее сокращение на 20 чел.). 82,2 % граждан проживает в пгт Ноглики. В структуре этносов 76,7% составляют нивхи, 12% - уйльта, 9,9%



эвенки. Из числа трудоспособного возраста, занятость составляет 40% [Доклад об итогах..., 2021б].

В округе действуют 24 родовых хозяйств и общин коренных малочисленных народов Севера. Развиваются народные промыслы (резьба по дереву, рисунки на рыбьей коже), функционируют нивхские национальные ансамбли («Ари-ла-миф», «Дорима», «Сородэ»), клуб «Нивхинка», работают классы по изучению нивхского и уйлтинского языка [Доклад об итогах..., 2021б].

Перечень родовых хозяйств и общин муниципального образования «Городской округ Ногликский», зарегистрированных в Управлении министерства юстиции по Сахалинской области, представлены в таблице 5.8-2 [официальный сайт Министерства юстиции РФ: <http://unro.minjust.ru/NKOs.aspx>].

Таблица 5.8-2. Перечень родовых хозяйств и общин муниципального образования «Городской округ Ногликский» [официальный сайт Министерства юстиции РФ: <http://unro.minjust.ru/NKOs.aspx>]

Наименование	Место расположения	Основные виды деятельности
Некоммерческая организация территориально-соседская община коренных малочисленных народов "Нин-Миф"	пгт Ноглики	Рыболовство
Нивхская родовая община «Аборигены»	пгт Ноглики	Рыболовство
Нивхская родовая община коренных малочисленных народов Севера "Мифчах" (Родник)	пгт Ноглики	Рыболовство
Нивхская родовая община «Нивхинка»	пгт Ноглики	Рыболовство
Нивхская родовая община «Рассвет»	пгт Ноглики	Рыболовство
Семейная (родовая) община коренного малочисленного народа "Нивхи Сахалина"	пгт Ноглики	Рыболовство
Семейная родовая община коренных малочисленных народов севера "Чамн" ("Орел")	пгт Ноглики	Рыболовство
Семейная (родовая) община "Рувгу" (Родные)	пгт Ноглики	Рыболовство
Семейно родовая община коренных малочисленных народов Севера нивхи "Север"	пгт Ноглики	Рыболовство
Семейно-родовая община коренного малочисленного народа Севера "Ызн Ларш" (Хозяин волны)	пгт Ноглики	Рыболовство
Семейно-родовая община коренных малочисленных народов Севера нивхи "Лагуна"	пгт Ноглики	Рыболовство
Семейно-родовая община коренных малочисленных народов Севера нивхи "Пила нивнгун" (Большие люди)	пгт Ноглики	Рыболовство
Семейно-родовая община коренных малочисленных народов Севера "Пила Су" (Большая Семья)	пгт Ноглики	Рыболовство
Семейно-родовая община коренных малочисленных народов Севера "Тухш"(огонь)	пгт Ноглики	Рыболовство
Территориально-соседская община коренного малочисленного народа ороки (ульта) "Юктэ" (родник)	с. Вал	Оленеводство
Территориально-соседская община коренных малочисленных народов Севера "Лушьво" (место, где шумят ветра)	пгт Ноглики	Оленеводство



Территориально-соседская община коренных малочисленных народов Севера "Тыми" (РЕКА)

пгт Ноглики

Рыболовство

Реализуются программы в целях содействия социально – экономическому развитию коренных народов Севера как за счет средств областного бюджета, так и за счет средств социальных программы компаний «Сахалин Энерджи» и «Эксон Нефтегаз Лимитед». За год финансовая поддержка составила 6,2 млн. рублей [Доклад об итогах..., 2021б].

### 5.8.3. Транспортная инфраструктура

#### Морские порты и терминалы

Ближайшим к району работ является морской терминал Набиль, входящий в структуру морского порта Москальво.

##### Морской порт Москальво

Порт сезонного использования, расположен на берегу зал. Байкал в районе м. Скобликова. Акватория порта состоит из внутреннего и внешнего рейда. Пропускная способность грузового терминала 600 тыс. т в год. В порту расположены 6 причалов. Глубины у причалов 3–6,0 м. Порт оснащен 5 порталными, 4 доковыми кранами, погрузчиками, грузовиками. В порту работает компания СП ООО «Сахалин-Шельф-Сервис». С ноября по июнь залив покрыт льдом. Навигационный период в среднем составляет 155–160 дней в год, с помощью ледоколов может быть продлен до 180 дней. Порт соединен автомобильной дорогой с с. Москальво и г. Оха [Реестр морских портов..., 2021; Администрация морских портов..., 2021; Морские порты..., 2021].

##### Морской терминал Набиль

Расположен на западном берегу пролива Асланбегова (зал. Набиль). Акватория морского терминала состоит из внутренней акватории и внешнего рейда. Пропускная способность терминала 100 тыс. т в год. Терминал располагает двумя причалами, кранами, буксирам. Доступен для судов с осадкой до 4,6 м и длиной 150 м. Оператором по обслуживанию является компания ООО «Юрэк-Транспорт». Терминал функционирует сезонно с 1 июня по 1 декабря. Автомобильной дорогой связан с селом Катангли [Реестр морских портов..., 2021; Администрация морских портов..., 2021; Морские порты..., 2021].

#### Автомобильные дороги

Расположенные на побережье нефтедобывающие объекты связаны автомобильными дорогами с административными центрами муниципальных образований – г. Оха и пгт Ноглики, которые в свою очередь связаны автомобильным сообщением с областным центром г. Южно-Сахалинск.

#### Железнодорожное сообщение

Железнодорожное сообщение связывает пгт Ноглики и областной центр острова - г. Южно-Сахалинск. Железнодорожная станция Ноглики Дальневосточного отделения РЖД способна осуществлять небольшие грузовые отправления и приём/отправку контейнеров массой до 5 тонн. Между пгт Ноглики и г. Южно-Сахалинск курсирует пассажирский поезд.

#### Авиасообщение

Ближайшие аэропорты расположены в г. Оха и пгт Ноглики. Оба аэропорта являются филиалами АО «Аэропорт Южно-Сахалинск» [Аэропорт Южно-Сахалинск..., 2021].

В г. Оха расположен аэропорт 4 класса, который выполняет грузовые и пассажирские перевозки, как по области, так и на материк. Аэропорт может принимать воздушные



транспортные средства типа Ан-2, Ан-24, Ан-26, Ан-28, Ан-38, Ан-140, Л-410, Як-40, F-900, DHC-8(100/200/300/400), все типы вертолетов [Аэропорт Оха..., 2021].

В пгт Ноглики функционирует аэропорт, принимающий самолеты малой авиации. Аэропорт обслуживает авиарейсы из Южно-Сахалинска, принимает воздушно-транспортные средства типа Ан-2, Ан-28, Ан-38, Ан-72, Ан-74ТК-100, Ан-140, Ан-26, Ан-24, Ан-30, FALCON-900, Gulfstream IV, DHC-8-(100/200/300/400), Як-40, Л-410, вертолеты всех типов и Ан-12 с ограничением по взлетной и посадочной массе до 60 т [Аэропорт Южно-Сахалинск..., 2021].

## 6. ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПРОЕКТИРУЕМОГО ОБЪЕКТА

Компания имеет все разрешения и согласования в области охраны окружающей среды, необходимые для эксплуатации платформ.

Для платформы ПА-Б разработаны проекты ПДВ, НДС, нормативы образования отходов и лимиты на их размещение, планы ЛАРН.

Перечень природоохранной разрешительной документации приведен в Таблице 6-1.

Таблица 6-1. Перечень природоохранной разрешительной документации

Наименование документа	Номер	Дата выдачи	Срок действия
Лицензия на право пользования недрами с целью строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых для опытно-промышленного и последующего промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке	ШОМ 14118 ЗЭ	18.06.2007	2021 г.
Лицензия на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I-IV классов опасности	(65)-4762-Р	21.11.2017	Бессрочно
Документ об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение	13-06/2021-О	27.12.2021	31.12.2024
Разрешение на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух для морской стационарной платформы ПА-Б	06-116/640011015416	09.12.2016	31.12.2021*
Договор водопользования для использования акватории водного объекта. Платформа ПА-Б	00-20.05.00.002-М-ДИБК-Т-2016-02061/00	23.06.2016	31.12.2021
Решение о предоставлении водного объекта в пользование (разведка и добыча полезных ископаемых)	ЛО-00.00.00.000-М-РДБВ-Т-2007-00005/00	25.10.2007	31.12.2021
Решение о предоставлении водного объекта в пользование с целью сброса сточных вод с платформы ПА-Б	00-20.05.00.002-М-РСВХ-Т-2018-02618/00	05.12.2018	31.12.2023
Разрешение на сброс (за исключением радиоактивных) и микроорганизмов в водные объекты. Водовыпуск №1	13-027/2018-С	26.11.2018	02.11.2021*
Разрешение на сброс (за исключением радиоактивных) и микроорганизмов в водные объекты. Водовыпуск №1	13-028/2018-С	26.11.2018	02.11.2021*
Договор водопользования на забор водных ресурсов с платформы ПА-Б	00-20.05.00.002-М-ДЗВО-Т-2019-02848/00	16.12.2019	31.12.2024

\* Сроки действия разрешений и лимитов на выброс/сброс загрязняющих веществ в отношении объектов I категории, истекающие с 01.01.2021 по 31.12.2021, с 14.03.2022 по 31.12.2022, продлены на 12 месяцев (Постановления Правительства РФ от 03.04.2020 N 440, от 12.03.2022 N 353).



## 6.1. Источники воздействия

Размещение буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения осуществляется с платформы ПА-Б, которая оснащена современным основным и вспомогательным оборудованием для качественной подготовки и закачки отходов, средствами механизации, автоматизации и контроля технологических процессов, удовлетворяет требованиям техники безопасности и противопожарной безопасности, требованиям охраны окружающей природной среды.

Источниками воздействия на окружающую среду при захоронении буровых отходов и других жидкостей в глубоких горизонтах недр на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения являются:

- подземные сооружения (поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407) и поглощающие пласты для промышленного захоронения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения;
- отходы бурения и другие жидкости, предназначенные для захоронения в глубоких горизонтах недр через поглощающие скважины;
- система подготовки, отведения и закачки отходов бурения и других жидкостей в глубокие горизонты недр.

### 6.1.1. Подземные сооружения для промышленного захоронения буровых отходов и других жидкостей

Объектом размещения отходов (ОРО) являются подземные сооружения для опытно-промышленного и последующего промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения.

Подземные сооружения для промышленного захоронения буровых отходов и других жидкостей на платформе ПА-Б включают:

- поглощающую скважину ПБ-420 (БС-1-2-боковой ствол), через которую производится закачка отходов бурения с 2008 года;
- поглощающую скважину ПБ-407, захоронение отходов в которую производится с 2014 года;
- поглощающие пласты, как области, в которые производится захоронение в глубокие горизонты недр.

Подземные сооружения для промышленного захоронения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения зарегистрированы приказом Минприроды России от 25.09.2014 г № 592 как ОРО в Государственном реестре объектов размещения отходов Сахалинской области под номером 65-00041-3-00592-250914.

Решением ГКЗ Роснедра (Протокол №3829 от 10.09.2014 г.) по результатам «Государственной экспертизы материалов геолого-гидрогеологического обоснования промышленной эксплуатации полигона глубинного размещения отходов бурения и технологических стоков, образующихся при разработке Пильтунского участка Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения в Сахалинской области»:

- подтвердила, что структурно-тектонические и геолого-гидрогеологические условия залегания и физико-механические свойства песчано-глинистых интервалов в пределах зон I - IV верхненутовского подгоризонта позволяют использовать их для нагнетания отходов бурения и других жидкостей в режиме гидроразрыва пластов

на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения;

- сочла возможным промышленное размещение отходов бурения и на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения в Сахалинской области со следующими параметрами системы нагнетания:
  - циклическая закачка отходов бурения и технологических стоков в режиме гидроразрыва пластов в 2 нагнетательные скважины (ПБ-420 и ПБ-407), в интервал разреза, соответствующий глубинам 950-1850 м;
  - суммарный объем отходов бурения и технологических стоков, подлежащих закачке на Пильтунском полигоне с начала его эксплуатации до 2021 года - 950 тыс. м<sup>3</sup> (в том числе 700 тыс. м<sup>3</sup> - в период 01.04.2014 до 2021 г.), режим закачки прерывистый порциями объемом до 2,22 тыс. м<sup>3</sup>, предельный темп закачки - 2,1 тыс. м<sup>3</sup>/сут, максимальное устьевое давление нагнетания -33,1 МПа;
  - плотность пульпы - до 1,3 г/см.

Назначение ОРО – захоронение. Эксплуатирующая организация - филиал компании «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.».

Основанием для размещения отходов бурения в недра является:

- Лицензия серии ШОМ № 14118 ЗЭ выдана Министерством Природных Ресурсов Российской Федерации 18 июня 2007 года на право пользования недрами с целью строительства подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых для опытно-промышленного и последующего размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке. Срок окончания действия лицензии срок окончания действия лицензия ШОМ № 10409 НР - до 20.05.2021 года (Приложение 3);
- Лицензия на осуществление деятельности по сбору транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности, номер (65) - 4762-Р от 21.11.2017г. выданная Управлением Росприроднадзора по Сахалинской области (Приложение 7).

Ниже в Табл. 6.1-1 даны основные характеристики объекта размещения отходов «Подземные сооружения для опытно-промышленного и последующего промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения».

Таблица 6.1-1. Характеристика объекта размещения отходов (ОРО) «Подземные сооружения для опытно-промышленного и последующего промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения»

Наименование строки	Содержание строки
Учетный № ОРО	65-00041-3-00592-250914
Наименование объекта	«Подземные сооружения для опытно-промышленного и последующего промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения»
Назначение ОРО	Опытно промышленное и последующее промышленное захоронение буровых отходов и других жидкостей в глубокие горизонты недр на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения



Место нахождения ОРО	Код территории, на которой находится ОРО, согласно ОКАТО – 64232. Акватория Охотского моря у северо-восточного берега острова Сахалин.	Код субъекта Российской Федерации согласно таблице 2 - 65	Наименование ближайшего населенного пункта п. Пильтун, Ю-3, 37,5 км
Правоустанавливающий документ на земельный участок, на котором расположен ОРО	Горноотводный акт, выданный Сахалинским Управлением Ростехнадзора.	Дата выдачи 10.12.2012 г	Номер 526
Правоустанавливающий документ на недра, на котором расположен ОРО	Лицензия на право пользования недрами. Федеральное агентство по недропользованию	Дата выдачи 18.06.2007 г.	Номер ШОМ 14118 ЗЭ
Правоустанавливающий документ на ОРО: Подземные сооружения для опытно-промышленного и последующего промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения	Приказ РПН №592	Дата выдачи 25.09.2014 г.	Номер объекта в ГРОРО 65-00041-3-00592-250914
Правоустанавливающий документ на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности	Лицензия на осуществление деятельности по обезвреживанию и размещению отходов I - IV классов опасности Росприроднадзор по Сахалинской области	Дата выдачи 21.11.2017г.	Номер (65)-4762-Р
Проектная документация на строительство ОРО: «Дополнение к Техническому проекту на строительство и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в целях размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения. Уточнение технологических решений по результатам опытно-промышленных работ» в составе проектной документации «Групповой проект на строительство скважин на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения с платформы ПА-Б»	Департамент по недропользованию по Дальневосточному федеральному округу, отдел геологии и лицензирования по сахалинской области (Сахалиннедра)	Дата 20.02.2015 г.	Номер 02-15пс
Заключение государственной экологической экспертизы на проектную документацию на строительство ОРО: Заключение экспертной комиссии государственной экологической экспертизы проектной документации «Групповой проект на строительство скважин на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения с платформы ПА-Б»	Федеральная служба по надзору в сфере природопользования	Дата 25.10.2013 г.	Номер 652



Ввод в эксплуатацию ОРО	26 сентября 2008 г.	
Вместимость ОРО, тыс.м <sup>3</sup>	950,0	
Размещено всего на 01.01.2020 г., тыс. м <sup>3</sup>	463,897	
Основные виды отходов, размещаемые на ОРО	2 91 121 12 39 4 Шламы буровые при бурении, связанном с добычей сырой нефти, природного газа и газового конденсата с применением бурового раствора на углеводородной основе малоопасные	
Площадь ОРО, км <sup>2</sup>	192,2 (площадь проекции горного отвода)	
Системы защиты окружающей среды на ОРО	98	
Виды мониторинга окружающей среды на ОРО	Мониторинг состояния и загрязнения окружающей среды на территории объекта размещения отходов бурения в соответствии с «Программой мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории объекта размещения отходов бурения на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения и в пределах его воздействия на окружающую среду» (Приложение 7.16)	
Негативное воздействие ОРО на окружающую среду	Отсутствует	
Сведения о юридическом лице (индивидуальном предпринимателе), эксплуатирующем ОРО	Филиал компании «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» ИНН 9909005806	693000, г. Южно-Сахалинск, ул. Дзержинского, 35 Тел. (4242) 66 2000 Факс: (4242) 662012 Главный исполнительный директор компании «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» - Дашков Роман Юрьевич

## 6.1.2. Поглощающие скважины ПБ-40 и ПБ-407

### 6.1.2.1. Поглощающая скважина ПБ-420

Скважина ПБ-420 (БС-1-2-боковой ствол) является первой скважиной, пробуренной с платформы ПА-Б. Бурение скважины было начато 15 июня 2008 года.

Изначально глубина скважины составляла 2525 м. Однако, после ее бурения во время подъема бурильной компоновки на глубине около 1441 м произошла затяжка инструмента с последующим его прихватом на глубине 1436 м, в связи с чем было принято решение по изменению конструкции скважины бурением бокового ствола (БС1).

Окно под бурение бокового ствола диаметром 311,2 мм было вырезано на глубине 895 м в колонне диаметром 339,7 мм. По окончании бурения до забоя бокового ствола была успешно спущена и зацементирована обсадная колонна диаметром 244,5 мм.

Скважина ПБ-420БС1 с 2008 по 2013 гг. являлась единственной специализированной поглощающей скважиной на платформе ПА-Б.

В ноябре 2013 года было начато бурение второй поглощающей скважины ПБ-407 с конструкцией схожей на существующую.

До 2013 года закачка отходов бурения и других жидкостей осуществлялась в боковой ствол БС1 скважины ПБ-420.

В перфорированный резервный интервал (зона 4) ствола БС1 за период 2008-2013 гг. было закачено 71,7 тыс. м<sup>3</sup> отходов бурения. В зону 1 этого ствола в период с сентября 2008 по апрель 2009 года закачено порядка 16 тыс. м<sup>3</sup> буровых отходов, а затем закачка была остановлена, в связи с резким падением приемистости указанной зоны, которую так и не удалось восстановить по технологическим причинам.

Указанное обстоятельство обусловило необходимость выполнения дополнительной перфорации скважины в интервале между зоной 1 и вышерасположенной зоной 2.

Кроме того, в ноябре 2013 года, с целью обеспечения возможности закачки уточненного объема отходов бурения и технологических стоков (1606 тыс. м<sup>3</sup>), было начато бурение второй поглощающей скважины ПБ-407 со схожей конструкцией.

В 2014 году была произведена зарезка бокового ствола скважины ПБ 420 на глубине 1439 м. Новый ствол проперфорирован в интервале 2327-2337 м по стволу и 1512,5 - 1521,7 м. Данный интервал расположен в пластах XI-XII (доменная зона 2), в который к настоящему времени закачено около 12 тыс. м<sup>3</sup> буровых отходов. При этом, поскольку расстояние между стволом БС1 и эксплуатируемым стволом БС2 незначительное (100 м), основной интервал закачки между зонами 1 и 2 (пласты XIII-XIV), в который изначально осуществлялась закачка через ствол БС1 и в котором фиксировалось локальное повышение пластового давления и напряжений в породе, стволом БС2 не вскрывался.

Общие данные по скважинам ПБ-420 представлены в Табл. 6.1-2.

Таблица 6.1-2. Общие данные по скважине ПБ-420

Скважина	ПБ-420
Тип скважины	Специальная поглощающая - закачка буровых отходов и технологических жидкостей
Дата начала бурения	июнь 2008 г.
Дата начала эксплуатации	август 2008 г.
Уровень моря	Baltic 77
Проекция / Эллипсоид	(УПМ) UTM 54N / WGS 84
Превышение стола ротора от уровня моря	63.7 м
Глубина моря	31.28 м
Прямоугольные координаты	N5867747.10; E667898.65
Допустимое отклонение забоя скважины	+/- 50 м XY радиус
Проектная глубина	2756.5 м (по стволу от стола ротора)
Фактическая глубина	2751,8 м (по стволу от стола ротора) 1853,7 м (а.о.)
Неопределенность вскрытия кровли проектных горизонтов	Вскрытая глубина кровли пластов (+/- 14 м)
Дата окончания строительства	28 августа 2008 г.

По данным ультразвукового цементомера (УЗКЦ) в скважине ПБ-420 БС2 подъем цемента за обсадной колонной 339.7 мм (13 3/8") отмечен до глубины 512 м по стволу скважины, что на 187 м выше башмака предыдущей обсадной колонны. Хорошее качество цемента обеспечивает гидроизоляцию башмака обсадной колонны 339.7 мм. Качество цементного кольца за обсадной колонной 244.5 мм (9 5/8") в скважине ПБ-420 БС-1 оценено как «хорошее» и «очень хорошее». Хорошее сцепление между колонной и цементом, цементом и породой обеспечивает хорошую гидроизоляцию скважины. Верхняя граница подъема



цемента определена на глубине 752 м (148 м выше башмака обсадной колонны 339.7 мм). По данным УЗКЦ и АКЦ/ФКД хвостовик скважины ПБ-420 БС2 зацементирован полностью. Гидравлическая изоляция заколонного пространства хвостовика достигнута.

Сохранность цельности ствола и обсадной колонны обеспечивается путем отслеживания давления в межтрубном пространстве обсадных колонн скважины.

### 6.1.2.2. Поглощающая скважина ПБ-407

В связи с ограниченными техническими возможностями поглощающей скважины ПБ-420, с целью размещения дополнительных объемов отходов, была пробурена новая поглощающая скважина ПБ-407. Скважина пробурена в сходных геологических условиях, в пределах отведенного горного отвода. Ввод скважины ПБ-407, пробуренной до глубины 3147 м, в пробную эксплуатацию осуществлен в феврале -марте 2014 года.

Общие данные по скважине ПБ-407 представлены в Табл. 6.1-3.

Таблица 6.1-3 - Общие данные по скважине ПБ-407

Скважина	ПБ-407
Тип скважины	Специальная поглощающая - закачка буровых отходов и технологических жидкостей
Дата начала бурения	05 ноября 2013 г.
Дата начала эксплуатации	Февраль 2014 г.
Уровень моря	Baltic 77
Проекция / Эллипсоид	(УПМ) UTM 54N / WGS 84
Превышение стола ротора от уровня моря	63.7 м
Глубина моря	31.28 м
Прямоугольные координаты	N5867750.41; E667899.89
Допустимое отклонение забоя скважины	+/- 60 м XY радиус
Проектная глубина	3145 м (по стволу от стола ротора)
Фактическая глубина	3146,5 м (по стволу от стола ротора) 1829,1 м (а.о.)
Неопределенность вскрытия кровли проектных горизонтов	Вскрытая глубина кровли пластов (+/- 10 м)
Дата окончания строительства	17 января 2014 г.

Скважина ПБ-407 пробурена в сходных со скважиной ПБ-420 геологических условиях, в пределах отведенного горного отвода. В разрезе скважины ПБ-407 выделяются пласты О...XVIII, идентичные выделенным в ПБ-420. Пробная закачка осуществлялась в феврале - марте 2014 г. в интервалы 2985,5 - 2995,5 и 3041,0 - 3048,0 м, соответствующие пластам XIII-XIV и XVI-XVII, в объёме 8700 м<sup>3</sup> по состоянию на 30.03.2014 г.

В скважине ПБ-407 было проперфорировано три интервала для закачки отходов бурения:

- пласты VII- VIII на глубине 2565 - 2577 м;
- пласты XIII-XIV на глубине 2985,5 - 2995,5 м;
- пласты XVI-XVIII на глубине 3041 - 3048 м.



Основной зоной закачки являются два нижних пласта.

Испытание скважины ПБ-407 на приемистость были проведены в нижнем (XIII-XIV) и верхнем (VII-VIII) интервалах закачки, по аналогичной, как и в скважине ПБ-420, программе с использованием солевого раствора на основе хлористого калия плотностью 1,06 г/см<sup>3</sup>. В нижнем интервале максимальное устьевое давление при испытании составило 17,5 МПа. Давление трещинообразования - 12,8 МПа при расходе 143 м<sup>3</sup>/сут. Устьевое давление смыкания трещины составило 12,1 МПа.

Схожая методика тестирования была применена и к верхнему интервалу закачки. Максимально достигнутое устьевое давление при этом составило 16,9 МПа. Давление трещинообразования составило 12,8 МПа при расходе в 555,5 м<sup>3</sup>/сут. Давление смыкания трещины - 9 МПа, градиент гидроразрыва - 0,02 МПа/м.

В компоновку скважины ПБ-407 входят: 5 дюймовый НКТ, 2 пакера, забойный датчик давления и температуры, оптоволоконный кабель. Последний будет использоваться для наблюдения за целостностью скважины и локализацией закачки в целевой интервал. Закачка ведется в пласты XIII-XIV и XVI-XVII.

Пакера отсекают перфорации в вышележащем интервале VII-VII, однако в отличии от предыдущего снаряжения скважины ПБ-420, интервал VII-VIII более не является доступной резервной зоной закачки. Таким образом, при избыточном давлении в открытой зоне закачки, чтобы вскрыть вышележащие интервалы между текущими перфорациями и нижним пакером (глубина - 2589 м по стволу скважины) потребуются применение буровой установки. В случае «забивки» скважины или НКТ ниже нижнего пакера, можно вскрыть (проперфорировать) резервную зону в пластах VII-VIII.

По данным ультразвукового цементомера (УЗКЦ) в скважине ПБ-407 верхняя граница высоты подъема цемента за колонной 339.7 мм (13 3/8") на цементограмме отмечена на глубине 117 м по стволу скважины, что на 622 м выше башмака предыдущей обсадной колонны. Гидравлическая изоляция заколонного пространства достигнута. Качество цементного кольца за обсадной колонной 244.5 мм (9 5/8") оценено как «хорошее» и «очень хорошее». Верхняя граница подъема цемента определена на глубине 1843 м (148 м выше башмака обсадной колонны 339.7 мм). Хорошее сцепление между колонной и цементом, цементом и горной породой обеспечивает хорошую гидроизоляцию скважины.

Траектория скважины проходит через глины и песчаники. Скважина была спроектирована специально таким образом, чтобы вскрыть домен для захоронения отходов на максимальном удалении от остальных пильтунских скважин, при минимально возможной длине ствола скважины

### **6.1.3. Поглощающие пласты верхненутовского и нижненутовского горизонтов как приемники**

Выбор подземных пластов для захоронения отходов бурения и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения согласован ГКЗ Роснедра (протокол №43829 от 10.09.2014 г.) и обоснован в проекте «Дополнение к техническому проекту на строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в целях размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения», 2014 г.

Проекция границ горного отвода для размещения отходов бурения отображена на Рис.4.1. Отходы бурения размещаются на глубину от 1732 до 1794 м через скважину ПБ-407 и от 1576 до 1585 м через скважину ПБ-420 БС2, радиусе до 200-500 м от зоны перфорации поглощающих скважин.



### 6.1.3.1. Гидрогеологическая характеристика района расположения участка

Пильтун-Астохское месторождение расположено в восточной субмаринной части Северо-Сахалинского артезианского бассейна. Восточной границей бассейна является Восточно-Одоптинская антиклинальная зона, протягивающаяся восточнее Одоптинского и Пильтун-Астохского месторождений.

В разрезе бассейна выделено пять гидрогеологических (литолого-стратиграфических) комплексов. Эти комплексы отличаются строением коллекторов, фильтрационными характеристиками пород и гидродинамической обстановкой.

Скважинами вскрыто три верхних гидрогеологических комплекса.

В поисково-разведочных скважинах было отобрано 23 образца пластовой воды:

- 14 образцов отобрано на устье скважин ПА-1, ПА-2, ПА-3, ПА-5, ПА-7, ПА-11, ПА-13 и ПА-14. Опробование проводилось пластоиспытателем в обсаженном стволе скважины. Исследования на приток проводились в предельно короткие сроки, устойчивые притоки из водоносных горизонтов получены не были. В процессе отбора проб пластовой воды проводился слабый контроль за их составом и представительностью. В результате абсолютное большинство проб были признаны сильно загрязненными пресным фильтратом бурового раствора или технической (морской) водой. Только 3 пробы из скважин ПА-11 (пласт XXIII), ПА-13 (пласт XXIII) и ПА-1 (пласт XXII) являются представительными, их минерализация варьируется от 21,1 до 22,9 г/л. Максимальные притоки воды (118 м<sup>3</sup>/сут) отмечены в скважине ПА-14 (XXIV-2 пласт).
- 9 образцов отобрано испытателем пластов на каротажном кабеле: 8 образцов в скважине ПА-18 и 1 образец в скважине ПА-16. Отбор образцов осуществлялся модульным динамическим пластоиспытателем (МДП) без откачки фильтрата перед наполнением камер, вследствие чего признано весьма вероятным загрязнение образцов фильтратом бурового раствора. Загрязнение подтверждается крайне высокими значениями минерализации пластовой воды (38-80 г/л), близкой к минерализации фильтрата бурового раствора (75-85 г/л).

С целью снижения неопределенности в составе и минерализации пластовых вод, в нескольких эксплуатационных скважинах Пильтун-Астохского месторождения, пробуренных с использованием раствора на нефтяной основе (РНО), проводился отбор проб пластовой воды прибором МДП. Компонировка приборов включала модуль для откачки фильтрата бурового раствора, оптические анализаторы и датчик удельного электрического сопротивления для контроля процесса очистки, прокачиваемого флюида. Заполнение камер происходило только после достижения определенного уровня загрязнения жидкости. На поверхности пробы восстанавливались и перемешивались под пластовым давлением и температурой перед сливом в бутылки для последующего анализа.

Анализы образцов пластовой воды проводились в различных российских и зарубежных лабораториях: ООО «РН-СахалинНИПИморнефть» (г. Оха), Шлюмберже (г. Ноябрьск), РосГеолФонд (г. Южно-Сахалинск), лаборатория завода СПГ (п. Пригородное), «КореЛаб» (г. Абердин). В большинстве случаев наблюдается хорошее соответствие результатов, в отдельных случаях имеется небольшое расхождение между результатами исследований лабораторий. При наличии расхождений использовались данные лаборатории завода СПГ, т.к. она показала лучшие результаты в сравнительном анализе, проведенном между сахалинскими лабораториями с использованием синтетического раствора известного состава.



Всего было проанализировано 38 проб пластовой воды, которые представляют основные продуктивные пласты – XXI-s, XXII, XXIII и XXIV-2 (таблица 6.1-4). Стоит отметить, что пробами пластовой воды охарактеризованы разные части месторождения. Для определения минерализации и УЭС использовались только пробы с загрязнением менее 10%. Результаты анализов выявили различие в минерализации пластовых вод между Блоком I и Блоком II Пильтунского участка.

Таблица 6.1-4. Объем проанализированных проб пластовой воды, отобранных в эксплуатационных скважинах прибором МДП

Участок	Скважина	Пласт	Глубина отбора, м	Кол-во проб	Качество проб	Лаборатория	Год
Пильтун Блок I	ПБ-305ПС1	XXI-s	3053,9	3	хорошее	СПГ, Роснефть, Шлюмберже	2009
Пильтун Блок I	ПБ-305ПС1	XXII-1	3213,1	3	хорошее	СПГ, Роснефть, Шлюмберже	2009
Пильтун Блок I	ПБ-305ПС1	XXIII-2	3398,2	1	плохое	Шлюмберже	2009
Пильтун Блок I	ПБ-305ПС1	XXIV-2	3602,5	3	хорошее	СПГ, Роснефть, Шлюмберже	2009
Пильтун Блок I (Восточное Крыло)	ПБ-313ПС1	XXIV-2	4545,4	3	хорошее	Шлюмберже	2014
Пильтун Блок I	ПБ-408	XXI-s	4874,5	2	хорошее	СПГ, РосГеолФонд	2014
Пильтун Блок I	ПБ-408	XXII-1	5088,2	2	хорошее	СПГ, РосГеолФонд	2014
Пильтун Блок I	ПБ-408	XXII-1	5021,5	1	плохое	СПГ	2014
Пильтун Блок I	ПБ-408	XXII-1	5022,5	1	плохое	СПГ, РосГеолФонд	2014
Пильтун Блок II	ПБ-318ПС2	XXII-1	5729	3	плохое	СПГ, Роснефть, РосГеолФонд	2012
Пильтун Блок II	ПБ-318ПС2	XXII-2	5758,2	7	хорошее	СПГ, Роснефть, РосГеолФонд	2012
Астох	ПА-122	XXI-s	6230,9	6	хорошее	КореЛаб	2006
Астох	ПА-128ПС	XXI-2	2167	3	хорошее	СПГ	2016

При этом, минерализация в Блоке 2 хорошо согласовывается с минерализацией на Астохском участке.

### Гидрогеологическое районирование

Первый (верхний) комплекс представлен мощной толщей (до 700 м) песков с невыдержанными по площади прослоями глин. Комплекс охватывает непродуктивные отложения верхненутовского подгоризонта, которые имеют связь с морским бассейном, о чем свидетельствует высокая минерализация (до 35 г/л) вод комплекса.

Второй водоносный комплекс представлен отложениями верхненутовского и нижненутовского подгоризонтов, сложенных переслаиванием песчаных и глинистых пластов (с I по XVIII). Мощность отложений до 1000 м, в восточном направлении она сокращается за счет уменьшения мощности глинистых разделов и пластов-коллекторов.

Пластовые воды комплекса в пределах субаэральной части бассейна имеют минерализацию 3-10 г/л. При удалении от области питания в пределах пришельфовой и субмаринной частей



минерализация вод достигает 20-27 г/л. Воды комплекса имеют невысокие напоры (10-40 м абс.).

Третий водоносный комплекс приурочен к основной продуктивной толще нижненутовского подгоризонта (XIX1-XXVII пласты) и к части окобыкайского горизонта. Мощность отложений комплекса колеблется от 800 до 1300 м. Наряду с сокращением мощности в восточном направлении происходит замещение пластов-коллекторов непроницаемыми породами. В пределах месторождения отмечается преобладание глинистых пород над песчано-алевритовыми. Для третьего гидрогеологического комплекса характерны условия затрудненного и весьма затрудненного водообмена. Водообильность пород комплекса отражает изменение фильтрационных свойств пород-коллекторов. Очевидно, что при низких фильтрационно-емкостных показателях в зоне затрудненного водообмена основой движения подземных вод является отжимание флюидов вследствие геостатической нагрузки.

Для третьего гидрогеологического комплекса характерны условия затрудненного и весьма затрудненного водообмена. Водообильность пород комплекса различна по площади и отражает изменение фильтрационных свойств пород-коллекторов. При низких фильтрационно-емкостных показателях в зоне затрудненного водообмена основой движения подземных вод является отжимание флюидов вследствие геостатической нагрузки. В отложениях третьего комплекса влияние инфильтрационной системы второстепенно, уровень пластовой энергии здесь находится под влиянием подпора элизионных вод с востока. Элизионная водонапорная система бассейна отличается присутствием зон АВПД (аномально высокого пластового давления) с коэффициентом аномальности 1,03-1,1. С глубиной напоры вод увеличиваются от 16 до 201 м абс. Аномально высокие значения напоров отмечены в скважинах, пробуренных вблизи зоны замещения коллекторов на месторождениях Одопту-море и Пильтун-Астохское.

В региональном плане в пределах Одоптинской антиклинальной зоны происходит увеличение минерализации вод с севера на юг (до 27 г/л).

Криолитозона на шельфе острова Сахалин отсутствует.

### Анализ пластовых вод

Данные испытаний водоносных интервалов на Пильтун-Астохском месторождении представлены в обобщенном виде в Таблице 6.1-5.

Таблица 6.1-5. Основные результаты испытания скважин, вскрывших водоносные горизонты

Пласт	Участок	№ скважины	Интервал опробования, м	Дата опробования	Объем поступившей жидкости, м <sup>3</sup>	Дебит воды, м <sup>3</sup> /сут	Минерализация, г/л	Глубина замера, м	Давление замерное, кг/см <sup>2</sup>	Погрешность прибора, кг/см <sup>2</sup>	Давление по Хорнеру, кг/см <sup>2</sup>	Температура замерная, °С
XXI-s	Астохский	2	2043-08-2060	09.10.86	4,08	59,00	17,7	2044,0	205,0	3,3		
XXI-2	Астохский	3	2032-21-2038	22.08.87	2,40	17,00	23,6	2025,0	199,5	3,8		71,2
	Пильтунский	9	1920-15-1936	16.11.89	3,00	2,20	25,0	1920,0	192,0	3,3	192,0	67,0
	Пильтунский	11	1890-07-1914	08.10.90		7,30	19,5	1887,0	191,1	3,0		63,8



	Южный Пильтун	12	2035-2043	28-29.07.89		10,90	20,9	2032,0			204,0	70,0
XXI-3	Пильтунский	9	1943-1948	12-13.11.89	0,12	0,70	30,3	1943,0	189,6	3,3	195,0	66,4
XXII-1/2	Пильтунский	14	1884-1892									
			1898-1901	24-25.08.90	1,10	3,18	22,7	1878,5	190,8	3,3	191,0	62,0
XIII	Астохский	1	2311-2330	20-21.09.86	5,70	4,60	18,6	2314,0	228,1	2,1	230,6	
	Южный Пильтун	5	2035-2046	05-06.09.87		3,80	10,1	2036,0	220,9	2,1		65,8
	Пильтунский	11	2086-2090	02-03.10.90		56,40	22,9	2085,0	216,9	3,0		73,8
	Пильтунский	13	2115-2127									
			2132-2142	08-11.09.89	199,00	7,70	21,2	2106,0	209,8	3,6		72,0
	Астохский	3	2305-2307									
			2310-2314	18.08.87	5,87	39,00	27,1	2301,0	226,4	3,8		75,5
XXIV-2	Пильтунский	14	2127-2137	19-20.08.80		118,30	14,6	2119,7	222,1	3,3	222,5	70,0

Испытываемые пласты относятся к классу средне- и слабопроницаемых коллекторов. Изменение фильтрационно-емкостных свойств пород происходит по площади и разрезу. Максимальный приток воды отмечен в скважине № 14 (118 м<sup>3</sup>/сут XXIV-2 пласт). К востоку и северо-востоку коллекторские свойства пород ухудшаются, что подтверждается снижением водообильности пород.

Сложная гидродинамическая обстановка отражается и в химическом составе подземных вод месторождения. Пластовые воды гидрокарбонатно-натриевого типа с минерализацией 13,4-38,2 г/л. В региональном плане в пределах Одоптинской антиклинальной зоны происходит увеличение минерализации вод с севера на юг.

Происходит сдвиг метаморфизации в обратном направлении, т.е. отношение Na/Cl повышается до 1,01-1,16. Установлено, что в процессе уплотнения осадков происходит существенное уменьшение солености пластовых вод, ионная фильтрация в глинах сдвигает метаморфизацию вод в обратном направлении, вплоть до перехода хлоркальциевого (хлормагнезиевого) типа вод в гидрокарбонатно-натриевый.

Подземные воды месторождения агрессивны по отношению к металлу и цементу вследствие повышенного содержания сульфатов, хлоридов и низкой кислотности (pH). Состав водорастворенных газов определен по данным, полученным из скважин № 2 (пласт XXI-s) и № 3 (пласт XXIII). Основным компонентом водорастворенных газов является метан (87,8 – 97,8%). Концентрация тяжелых гомологов метана колеблется от 1,46 до 3,87%.

Газосодержание было определено для проб, отобранных пластоиспытателем в скважине № 18. Среднее газосодержание во всех пробах составляет примерно 1,25 м<sup>3</sup>/м<sup>3</sup>. Кондиционные фактические данные по составу водорастворенного газа получены в скважине № 14 (пласт XXIV<sub>2</sub>). Часть проб водорастворенных газов содержит повышенное количество азота (до 38%), водорода (до 9%), при полном отсутствии газов глубинного происхождения (He).



Анализ пластовых вод в пределах изученной продуктивной части разреза Пильтун-Астохского месторождения не показал высокого содержания в них микрокомпонентов (йода до 85 мг/л, брома до 157 мг/л, бора до 59 мг/л). Извлечение микрокомпонентов из пластовой воды не считается практически целесообразным по причине некондиционного содержания полезных минералов или низких дебитов скважин, давших воду.

#### 6.1.4. Геолого-гидрогеологическая характеристика поглощающего пласта-коллектора

Выбор подземных пластов для захоронения отходов бурения и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения согласован ГКЗ Роснедра (протокол №43829 от 10.09.2014 г.) и обоснован в проекте «Дополнение к техническому проекту на строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в целях размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения», 2014 г.

Скважинами ПБ-420 и ПБ-407 полностью вскрыт верхненутовский подгоризонт и частично нижненутовский до XVIII пласта включительно. Мощность пластов коллекторов варьируется от 4 м (XVI-XVII) до 178 м (M). Мощность глинистых разделов также изменяется в широких пределах от 4 м (O – I-IV) до 98 м (VII-VIII) (Таблица 4.1). Данные приведены по скв. ПБ-407 и ПБ-420, т.к. в эксплуатируемом в настоящее время боковом стволе БС2 скв. ПБ-420 не было произведено вскрытие бурением пластов глубже XI из соображений безопасного ведения работ: траектория бокового ствола располагается в непосредственной близости от ПБ-420 и начиная с пласта XII предполагались риски, связанные с повышенным пластовым давлением и трещиноватостью вследствие произведенной закачки (ок. 12 000 м<sup>3</sup> в пласт XII). Отличия разрезов в основном стволе скв. ПБ-420 и боковом стволе (БС2) в геологическом плане незначительны.

Разрез, вскрытый скважинами ПБ-420 и ПБ-407, можно разделить на три литологических пачки: переслаивание алевролитов, глин и редких пропластков песчаника, глинистые диатомиты и песчаники.

Первая глинистая пачка - пласты XVIII-IX (Графические приложения 9-11 Тома II), имеет толщину 500 м и состоит из переслаивающихся глинистых, алевролитовых и песчаных пропластков. Глины серые, темно-серые, от мягких до плотных, местами алевритистые. Цвет алевролитов изменяется от средне- до темно-серого, хрупкие до умеренно твердых, сильно глинистые. Песчаники имеют светлый, светло-серый, коричневато-серый цвет, мелкозернистые, от рыхлых до твердых, хорошо окатанные, хорошо отсортированные, слабо цементированные.

Залегающая выше глинисто-алевритистого разреза, глинисто-диатомитовая пачка, представлена глинами, диатомитовыми глинами и алевролитами - пласты VII-VIII и I-IV. Пачка имеет толщину около 320 м. Встречающиеся глины имеют серый цвет, от мягких до плотных, местами алевритистые. Алевролиты от светло-серых, до темно-серых, хрупкие, сильно глинистые.

Верхняя пачка мощностью около 500 м (пласты O-L) представлена песчаниками снизу вверх от мелкозернистых до крупнозернистых, средне окатанными, средне отсортированными, с включениями литифицированных обломков, обломков створок раковин, глауконита и гравием средне окатанным, средне отсортированным.

Таблица 6.1-6. Мощность глинистых разделов

Эпоха	Пласты	Глинистые разделы	ПБ-420БС1			ПБ-420БС2			ПБ-407			Пильтунский участок
			Кровля	Подшва	Истинная мощность	Кровля	Подшва	Истинная мощность	Кровля	Подшва	Истинная мощность	Истинная мощность



		a.o	a.o		a.o	a.o		a.o	a.o		мин	макс
Плющен (верхнеугловский подгоризонт)	L	-373	-441	66	-373	-441	66	-377	-443	64	44	111
	L-M			43			43			37	31	60
	M	-485	-671	178	-485	-671	178	-482	-669	176	162	183
	M-N			25			25			25	21	38
	N	-698	-762	58	-698	-762	58	-697	-779	64	41	77
	N-O			10			10			5	5	22
	O	-773	-895	104	-773	-895	104	-787	-938	103	82	213
	O - I-IV			4			4			4	2	11
	I-IV	-901	-1024	100	-901	-1024	100	-945	-1076	91	76	125
	I-IV-V-VI			18			18			19	7	31
	V-VI	-1046	-1102	44	-1047	-1102	44	-1100	-1151	44	15	69
	V-VI-VII-VIII			11			10			11	6	20
	VII-VIII	-1116	-1244	97	-1115	-1245	98	-1163	-1270	95	92	116
	VII-VIII-IX			47			46			57	24	68
	IX	-1308	-1333	18	-1307	-1328	17	-1331	-1347	14	3	20
	IX-X			14			14			13	12	32
X	-1352	-1377	18	-1345	-1367	18	-1361	-1380	18	9	21	
X-XI			54			53			55	39	61	
XI	-1445	-1526	69	-1430	-1505	67	-1438	-1518	78	36	92	
XI-XII			73						69	40	86	
Плющен (нижнеугловский подгоризонт)	XII	-1609	-1654	40				-1588	-1630	41	26	45
	XII-XIV			27						26	26	32
	XIII-XIV	-1684	-1716	29				-1656	-1687	31	17	34
	XIII-XIV - XVI-XVII			36						36	26	38
	XVI-XVII	-1755	-1759	4				-1724	-1731	7	2	8
	XVI-XVII			46						48	35	50
	XVIII	-1808	-1851	41				-1780	-1825	44	21	46
	XVIII- XIX <sub>1</sub>									21	32	

## 6.2. Химические реагенты, применяемые в процессе подготовки растворов для строительства

Тип и рецептура буровых растворов даны с учетом опыта проводки скважин на данном месторождении.

Все химические реагенты, применяемые в процессе подготовки растворов для строительства скважин на платформе ПА-Б, зарегистрированы в органах Таможенного Союза, имеют сертификаты соответствия и утвержденные ПДК или ОБУВ для водных объектов рыбохозяйственного значения (Табл. 6.2-1).

Особо следует отметить, что отходы бурения и другие жидкости, в состав которых входят химические реагенты, используемые для производственных и технологических нужд при добыче углеводородного сырья на платформе ПА-Б, не сбрасываются в акваторию Охотского моря, а захораниваются в глубоких горизонтах недр.

Таблица 6.2-1 - Перечень основных химических реагентов, применяемых в процессе строительства скважин на платформе ПА-Б и их рыбохозяйственные нормативы\*

Наименование реагента	Семейство химикатов/описание	ПДК рыб.хоз. /ОБУВ, мг/л	ЛПВ**	Класс опасности***	Источник информации
Химические реагенты в составе буровых растворов на водной основе					
BARABUF	Магний оксид	ПДК рыб.хоз. 940 мг/л (магний) при 13 - 18%	Сан-токс, токс	4	Перечень рыбохозяйствен



BARACARB	Карбонат кальция	ПДК рыб.хоз. 610 мг/л (кальций) при 13 - 18%	Токс.	4э	ных нормативов утв. Приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552	
BARITE	Сульфат бария	ПДК рыб.хоз. 2,0 мг/л 0,74 в пересчете на Ba2+	Сан-токс.	4		
BAROSEAL COARSE, MEDIUM	Гранулированный КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза)	ПДК рыб.хоз. 0,6 мг/л (контролируется по взвешенным веществам)	Орг-сан	4		
BDF - 590	Полиэтиленгликоль Стабилизатор сланцев «БА.БДФ»	ПДК рыб.хоз. 0,3 мг/л	Сан-токс.	3		
BDF - 611	Полиэтиленгликоль 35	ПДК рыб.хоз. 0,001 мг/л	Сан-токс.	3		
	Полиэтиленгликоль 115	ПДК рыб.хоз. 10,0 мг/л	Токс.	4		
BENTONITE	Бентонит	ПДК рыб.хоз. 10,0 мг/л	Орг, сан-токс	4		
CITRIC ACID	Лимонная кислота	ПДК рыб.хоз. 1,0 мг/л	Сан-токс	3		
DRILLING DETERGENT	Ингибитор сальникообразования (этиленгликоль, неонол АФ 9-10)	ПДК рыб.хоз. 0,25 мг/л (этиленгликоль)	Сан.	4		
		ПДК рыб.хоз. 0,1 мг/л (неонол АФ 9-10)	Токс.	4		
N-VIS	Полисахарид В	ПДК рыб.хоз. 5,0 мг/л	Токс.	4		
CFS-461 (RADIAGREE N-RA)	-	ПДК рыб.хоз. 1,0 мг/л	-	-		
		ОБУВ 2,5 мг/л	-	-		
GEM GPE	Этиленгликоль	ПДК рыб.хоз. 0,5 мг/л	Сан.	3	Перечень рыбохозяйственных нормативов утв. Приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552	
	Триэтаноламин	ПДК рыб.хоз. 0,01 мг/л	Токс.	3		
N-DRILL HT PLUS	Полимер крахмала карбоксиметилированного с хлорметилоксираном	ПДК рыб.хоз. 10 мг/л (контролируется по взвешенным веществам)	Орг.	4		
POTASSIUM CHLORIDE	Калия хлорид (KCl)	ПДК рыб.хоз. 390 мг/л (калий)	Токс.	4э		
		ПДК рыб.хоз. 11900 мг/л (хлорид-анион)	Токс.	4		
SODIUM BROMIDE	Натрия бромид	ПДК рыб.хоз. 12,0 мг/л (бромид-анион, в дополнение к естественному содержанию бромидов)	Токс.	4		
		ПДК рыб.хоз. 7100 мг/л (натрий)	Токс.	4э		
SODIUM CHLORIDE	Натрия хлорид	ПДК рыб.хоз. 7100 мг/л (натрий)	Токс.	4э		
		ПДК рыб.хоз. 11900 мг/л (хлорид-анион)	Токс.	4		
SODIUM BICARBONATE	Пищевая сода	ПДК рыб.хоз. 2,83 мг/л в пересчете на карбонат-ион	Сан-токс	4		
STEELSEAL	Графит	ПДК рыб.хоз. 10 мг/л (контролируется по взвешенным веществам)	Орг.	4		
TORQ- TRIM 22	Этиленгликоль	ПДК рыб.хоз. 0,5 мг/л	Сан.	3		
Химические реагенты в составе буровых растворов на нефтяной основе						
AQUAGEL GOLD	Вайомингский бентонит	ПДК рыб.хоз. 10 мг/л	Орг., сан-токс	4		Перечень рыбохозяйственных



BARACARB	Карбонат кальция	ПДК рыб.хоз. 610 мг/л (кальций)	Токс.	4э	Перечень рыбохозяйственных нормативов утв. Приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552
BARAKLEAN DUAL	Монобутиловый эфир этиленгликоля	ПДК рыб.хоз 5,0 мг/л	Сан-токс	4	
BARAKLEAN GOLD	ПАВ (алкилсульфат первичный)	ПДК рыб.хоз. 0,2 мг/л	Орг. (пена), токс.	4	
BAROSEAL COARSE, MEDIUM	Гранулированный КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза)	ПДК рыб.хоз. 10 мг/л (контролируется по взвешенным веществам)	Орг.	4	
CALCIUM CHLORIDE	Хлорид кальция	ПДК рыб.хоз. 610 мг/л (кальций)	Токс.	4э	
		ПДК рыб.хоз. 11900 (хлорид-анион)	Токс.	4	
EZ MUL NT	Эмульгатор хлорида кальция в буровых растворах на углеводородной основе	ПДК рыб.хоз. 0,05 мг/л	Токс.	3	
		ПДК рыб.хоз. 0,01 мг/л, (Бутилцеллозольв (2-бутоксиэтанол))	Орг (пена), токс.,	3	
GELTONE II	Состав на основе органофильных глин	ПДК рыб.хоз. 10 мг/л (контролируется по взвешенным веществам)	Орг, сан-токс.	4	
LE SUPERMUL	Эмульсия для синтетических составов	ПДК рыб.хоз. 0,01 мг/л (бутилгликоль, CAS111-76-2)	Орг (пена), токс	3	
		ПДК рыб.хоз. 5 мг/л (бутилкарбитол)	Сан-токс.	4	
LIME	Гашеная известь, Ca(OH) <sub>2</sub>	ПДК рыб.хоз. 610 мг/л (кальций)	Токс	4э	
SARALINE – 185V	Линейные и разветвленные алканы C12-C26	ПДК рыб.хоз. 0,05 мг/л (по нефтепродуктам)	Токс.	3	
STEEL SEAL	Графит	ПДК рыб.хоз. 10 мг/л (контролируется по взвешенным веществам)	Орг.	4	
TAU-MOD	Сепиолит	ПДК рыб.хоз. 10,0 мг/л	Орг	3	
TORQ TRIM 22	Этиленгликоль	ПДК рыб.хоз. 0,5 мг/л	Сан.	3	
Химические реагенты в составе жидкостей для цементирования					
Цемент класса G	Портландцемент	ПДК рыб.хоз. 0,04 мг/л (по алюминию)	Токс.	4	Перечень рыбохозяйственных нормативов утв. Приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552
B038 LT	Водная дисперсия коллоидного диоксида кремния, крахмала картофельного, мочевиноформальдегидной смолы	ПДК рыб.хоз. 2,0 мг/л	Сан-токс.	4	
D047	Полипропиленгликоль низкомолекулярный	ПДК рыб.хоз. 1,25 мг/л	Токс.	4	
D095	Рубленое стекловолокно	ПДК рыб.хоз. 0,03 мг/л	Токс.	4	
D145A	Сополимер жирных кислот таллового масла с аминными производными	ПДК рыб.хоз. 0,01	Сан.	3	
D155	Кремний диоксид аморфный	ПДК рыб.хоз. 10,0	Орг.	3	



D162	Дистиллят нефтяной легкогидрированный)	ПДК рыб.хоз. 0,05 (для нефтепродуктов)	Токс.	3	Перечень рыбохозяйственных нормативов утв. Приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552
		ПДК рыб.хоз. 5 мг/л (Целлюлоза)	Сан-токс.	4	
D168	Водная смесь алифатического поликриламида	ПДК рыб.хоз. 0,05 (по формальдегиду)	Токс.	3	
		ПДК рыб.хоз. 7100 (по натрию)	Токс.	4э	
		ПДК рыб.хоз. 1900 (по хлору)	Токс.	4	
D182	Смесь на основе метилцеллюлозы	2,5	Сан.	4	
D186	Спиртовой раствор азотнокислого кальция	ПДК рыб.хоз. 40 (по нитрат-аниону)	Токс.	4э	
		ПДК рыб.хоз. 0,1 (по Ди-(2-гидроксиэтил) метиламин)	Сан-токс.	-	
		ПДК рыб.хоз. 0,05 (2,2-оксидиэтанол)	Токс.	-	
D206	Раствор силоксана	ПДК рыб.хоз. 3,0 (по альфа-октадецил-ω-гидроксиполи(окси-1,2-этанндиилу)	Токс.	3	
D500	Поли-№-винилпирролидон	ПДК рыб.хоз. 0,2	Токс.	3	
D801	Ароматический полимер, производное сульфонатное соединение (водный раствор лигносульфоната кальция)	ПДК рыб.хоз. 0,5 (по асфальтену)	Токс.	4	
		ПДК рыб.хоз. 0,01 (по фурану)	Токс	3	
U066	2-бутоксидиэтанол	ПДК рыб.хоз. 0,01 (по 2-бутоксидиэтанолу)	Орг (пена), токс.	3	
F103	Смесь анионного ПАВ	ПДК рыб.хоз. 0,01 (для аналога -бутоксидиэтанол)	Орг (пена), токс	3	
Химические реагенты в составе растворов Brine (рассолов)					
BARACOR 100	Нитрилтриуксусная кислота	ПДК рыб.хоз. 0,1 мг/л (метанол)	Сан-токс.	4	Перечень рыбохозяйственных нормативов утв. Приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552
BARASCAV L	Жидкий кислородный очищающий состав	ПДК рыб.хоз. 2,9 мг/л (NH4+)	Токс.	4	
		ПДК рыб.хоз. 1,9 мг/л (SO3)	Токс.	4	
BARAZAN L	Монобутиловый эфир диэтиленгликоля	ПДК рыб.хоз. 5.0 мг/л	Сан-токс.	4	
LIQUI-VIS EP	Альфа, альфа`альфа - пропан-1,2,3-триилтрис-[омега-гидроксиполи[окси(метил-1,2-этанндиил)]; синонимы и торговые названия: Полиоксипропилентриол; глицерол пропоксидированный; 1,2,3-пропантриол эфир	ПДК рыб.хоз. 0,5 мг/л (Пропантриол)	Сан-токс.	4	



	с полипропиленгликолем					
OXYGON Ингибитор коррозии	Кислородный очищающий состав (Эриторбат натрия)	ПДК рыб.хоз. 2,5 мг/л	Токс.	4	Перечень рыбохозяйственных нормативов утв. Приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552	
POTASSIUM CHLORIDE	Калия хлорид (KCl)	ПДК рыб.хоз. 390 мг/л (калий)	Токс.	4э		
		ПДК рыб.хоз. 11900 мг/л (хлорид-анион)	Токс.	4		
Химические реагенты для подготовки буровых отходов к размещению в глубоких горизонтах недр						
BARACOR 100	Нитрилотриуксусная кислота	ПДК рыб.хоз. 0,1 мг/л (метанол)	Сан-токс.	4	Перечень рыбохозяйственных нормативов утв. Приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552	
BARASCAV L	Жидкий кислородный очищающий состав	ПДК рыб.хоз. 2,9 мг/л (NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	Токс.	4		
		ПДК рыб.хоз. 1,9 мг/л (SO <sub>3</sub> )	Токс.	4		
BARAZAN L	Монобутиловый эфир диэтиленгликоля	ПДК рыб.хоз. 5.0 мг/л	Сан-токс.	4		
CITRIC ACID	Лимонная кислота	ПДК рыб.хоз. 1,0 мг/л	Сан-токс	3		
Химические реагенты, используемые на участке гидравлического разрыва пласта						
AMMONIUM CHLORIDE	Аммоний хлорид	ПДК рыб.хоз. (аммоний-ион) 2.9 мг/л ПДК рыб.хоз. (хлорид-анион) 11900 мг/л	Токс.	3	Перечень рыбохозяйственных нормативов утв. Приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552	
AMMONIUM FLUORIDE	Аммоний фторид	ПДК рыб.хоз. (фтор) 0,05 мг/л ПДК рыб.хоз. (аммоний-ион) 2.9 мг/л	Токс.	3		
BF-3	Натрий гидрокарбонат	ПДК рыб.хоз. 7100 мг/л	Сан-токс	4		
CARBOLITE 16/20	Муллит и кристобалит	ПДК рыб.хоз. (кремний) 0,1 мг/л	Сан-токс	4		
CAUSTIC LIQUID	Сода каустическая	Контроль pH в пределах: 6,5 - 8,5"	Сан-токс	4	Перечень рыбохозяйственных нормативов утв. Приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552	
CI-111	Смесь производных пиридина и растворителей	ПДК рыб.хоз. (изопропанол) 0,01 мг/л	Токс.	3		
ES-4A	Дистиллят нефтяной легкогидрированный	ПДКрыбхоз. (керосин и алифатические предельные углеводороды) 0,05 мг/л;	Сан-токс	3		
		ПДКрыбхоз. ароматические углеводороды: 0,5 мг/л (бензол) 0,5 мг/л (толуол); 0,05 мг/л (ксилол)	Токс. Орг.(запах)	4		
				3		
FERROTROL -110	(Е)-Бутендиовая кислота	ПДКрыбхоз. 0,05 мг/л				
FERROTROL -210	Эриторбиновая кислота	Контроль pH в пределах: 6,5 - 8,5				
FERROTROL 845L	Глицин, N,N-бис(карбоксиметил)-аммониевая соль	Не установлен				



FORMIC ACID	Метановая кислота	ПДК рыб.хоз. 1,0 мг/л	Токс.	4	Перечень рыбохозяйственных нормативов утв. Приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552
GBW-12CD	Гемицеллюлаза	Не установлен			
GBW-5	Диаммоний пероксодисульфат	ПДК рыб.хоз. (аммоний-ион) 2,9 мг/л ПДК рыб.хоз. (сульфат ион) 3500 мг/л	Токс.	3	
GW-24LE	Суспендированная оксиэтилеллюлоза	ПДК рыб.хоз.9 мг/л	Сан.	4	
GW-32	2-Гидроксипропиловый эфир гуаровой смолы	ПДК рыб.хоз.2 мг/л	Сан.	4	
HIGH PERM CRB	Аммоний персульфат	ПДК рыб.хоз. (аммоний-ион) 2,9 мг/л; ПДК рыб.хоз. (сульфат ион) 3500 мг/л	Сан-токс	4	
			Токс.	-	
LT-32	Спиртовой раствор активной основы	ПДКрыбхоз. (бутоксизэтанол) 0,01 мг/л; ПДКрыбхоз. (изопропанол) 0,01 мг/л; ПДКрыбхоз. (полиэтиленгликолевые эфиры синтетических спиртов) 0,3 мг/л; ПДКрыбхоз. (метанол) 0,1 мг/л; ПДКрыбхоз. (неонол АФ-9-6) 0,05 мг/л; ПДКрыбхоз. (неонол АФ-9-10) 0,1 мг/л	Орг (пена), токс	3	
			Токс.	3	
			Токс.	4	
			Сан.	4	
			Токс.	3	
			Токс.	4	
NE-945W	Нон-эмульгирующая присадка	Паспорт безопасности ПДКрыбхоз. (полигликоль 115) 10,0 мг/л; ПДКрыбхоз. (глицерол) 1 мг/л; ПДКрыбхоз. (полидиаллилдиметиламмоний хлорид) 0,00001 мг/л	Токс.	4	
			Сан.	4	
			Токс.	1	
PARAVAN 28	Терпеновые углеводороды	ПДКрыбхоз. (скипидар) 0,2 мг/л	Сан-токс	4	
PSA-5	Механическая смесь бентонита с кварцем	ПДК рыбхоз. (кремний) 0,1 мг/л	Сан-токс	4	
SCALESORB ULTRA 9008	Диалюминий триоксид	ПДКрыбхоз. (алюминий) 0,04 мг/л	Токс.	4	
US-40	2-Бутоксизэтанол	ПДКрыбхоз. (2-бутоксизэтанол) 0,01 мг/л	Орг. (пена), токс	3	



XLW-10A	Щелочной раствор боратов на водно-гликолевой основе	ПДКрыбхоз. (этиленгликоль) 0,25 мг/л;	Сан.	4	Перечень рыбохозяйственных нормативов утв. Приказом Минсельхоза России от 13.12.2016 N 552		
		ПДКрыбхоз. (натрий тетраборат декагидрат) 4,41;				Сан.	3
		ПДКрыбхоз. (бор) 0,5 мг/л				Сан.	4
		ПДКрыбхоз. (натрий) 7100 мг/л				Токс.	4э
		Контроль pH в пределах: 6,5 - 8,5					

\*Примечание: В процессе работ в зависимости от условий поставки, контрактов с подрядными организациями, в случае производственной необходимости реагенты могут быть заменены на аналогичные по свойствам и характеристикам.

\*\*ЛПВ - лимитирующий показатель вредности:

- "Токс." - токсикологический (прямое токсическое действие веществ на водные биологические ресурсы);

- "сан" - санитарный (нарушение экологических условий при попадании вещества в воду водного объекта рыбохозяйственного значения): изменение трофности водных объектов; гидрохимических показателей: кислорода, азота, фосфора, pH; нарушение самоочищения воды водных объектов: БПК5 (биохимическое потребление кислорода за 5 суток); численность сапрофитной микрофлоры;

- "сан-токс" - санитарно-токсикологический (действие вещества на водные биологические ресурсы и санитарные показатели водных объектов рыбохозяйственного значения);

- "орг" - органолептический (образование в воде водных объектов рыбохозяйственного значения пленок и пены на поверхности воды, появление в воде посторонних привкусов и запахов, выпадение осадка, появление опалесценции, мутности и взвешенных веществ, изменение цвета воды водных объектов). При этом указывается расшифровка характера изменения органолептических свойств воды водных объектов рыбохозяйственного значения (зап. - запах; мутн. - мутность; окр. - окраска; пен. - пена; пл. - пленка; привк. - привкус; оп. - опалесценция).

\*\*\*Класс опасности определяется в соответствии с приказом Минприроды России от 4 декабря 2014 г. N 536 "Об утверждении Критериев отнесения отходов к I - V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду" (зарегистрировано в Минюсте России 29 декабря 2015 г., регистрационный N 40330)

### 6.3. Отходы бурения и другие жидкости, предназначенные для размещения в глубоких горизонтах недр через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407

Источниками образования отходов бурения и других жидкостей, подлежащих захоронению в недрах через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 являются:

- буровые работы;
- дренажные системы производственных и ливневых нефтезагрязненных стоков.

При эксплуатации платформы и проведении буровых работ на платформе ПА-Б формируются следующие виды буровых отходов и жидкостей, которые подлежат размещению в глубоких горизонтах недр:

- Буровые отходы:
  - пульпа бурового шлама при бурении с использованием бурового раствора на нефтяной основе;
  - пульпа бурового шлама при бурении с использованием бурового раствора на водной основе;
  - отработанный буровой раствор на водной основе;

- отработанный буровой раствор на нефтяной основе;
  - отходы цемента;
  - углеводородная основа бурового раствора.
- Попутные воды и воды, использованные для собственных производственных и технологических нужд при разведке и добыче углеводородного сырья:
- высоковязкая буферная жидкость;
  - морская вода;
  - консервационная жидкость;
  - дренажные воды;
  - другие жидкости (пластовая вода, жидкость для заканчивания скважин и другие жидкости).

Принимая во внимание комплексность закачки буровых отходов (без разделения на компоненты), а также тот факт, что основной объем размещаемых отходов бурения приходится на пульпу бурового шлама, для целей паспортизации отхода отбиралась смешенная проба, составных компонентов буровых отходов. В результате паспортизации получен паспорт «Шламы буровые при бурении, связанном с добычей нефти, природного газа и газового конденсата с применением бурового раствора на углеводородной основе малоопасные» (код по ФККО 2 91 121 12 39 4). Таким образом под термином буровые отходы необходимо понимать конкретный вид отхода, на который получен паспорт опасного отхода и который захоранивается в глубоких горизонтах недр через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-40.

Буровой шлам представляет собой измельченную выбуренную породу, загрязненная остатками бурового раствора (ОСТ 51.01 06 85: Охрана природы. Гидросфера. Правила утилизации отходов бурения нефтегазодобычи в море. Дата актуализации текста и описания: 01.10.2008).

Литологические характеристики геологического разреза скважин Пильтунского участка Пильтун-Астохского месторождения указывают на наличие в буровом шламе частиц глин, алевролитов, песка, песчаников, аргиллитов и других составляющих. Буровой шлам чаще всего представлен средней и крупной фракциями глин с преобладанием иловато-пылеватых фракций и песчаными разностями.

Буровой шлам представляет собой измельченную горную породу в смеси с остатками (осадком) бурового раствора после разделения жидкой и твердой фракции, включает все химические соединения, которые используются для приготовления буровых растворов на углеводородной и на водной основе.

При выбурировании горной породы с применением буровых растворов на углеводородной основе в состав шлама включены:

- углеводородная основа Saraline 185V, представляющая собой смесь алканов (насыщенных ациклических углеводородов), синтезированных из природного газа;
- неорганические коллоидные вещества — бентонитовые глины, химический состав которых весьма разнообразен, но общим является высокое содержание окисей кремния  $SO_2$  и алюминия  $Al_2O_3$ ;



- силикагели, контролирующие водоотдачу РОУ;
- сульфат бария;
- эмульгаторы (в основном смеси жирных кислот).
- добавки, контролирующие водоотдачу (на основе гильсонита или полимеров).
- органофильная глина (бентонитовая глина, обработанная амином)
- ПАВы;
- соли и щелочи кальция и др.

Шламы буровые, образующиеся при бурении с применением бурового раствора буровых растворов на углеводородной основе отнесены к категории «малоопасных» отходов, 4 классу опасности.

Буровые растворы, после очистки (фильтрации) от взвешенных веществ, используются многократно по назначению. Полученный осадок смешивается с буровым шламом, другими жидкостями и после реагентной обработки направляется на захоронение в поглощающие пласты.

### 6.3.1. Растворы буровые при бурении нефтяных, газовых и газоконденсатных скважин отработанные

**Приготовление систем буровых растворов.** Для повышения технологичности производственных процессов на платформе ПА-Б и снижения объема отходов, вывозимых судами на берег, процесс приготовления буровых растворов осуществляется на «Заводе подготовки сыпучих материалов и приготовления буровых растворов в СЗМП г. Холмска». Производственная деятельность Завода заключается в приготовлении буровых растворов на водной и нефтяной основе и растарировке барита и цемента с последующей транспортировкой на платформу. Период пополнения запасов платформы – десятидневный.

На предприятии имеются отдельные производства (цеха):

- цех приготовления буровых растворов, производительностью 40000 т/год. В цехе приготовления буровых растворов готовятся растворы на углеводородной основе с применением Saraline 185V и солевые на водной основе с использованием  $\text{CaCl}_2$  и  $\text{KCl}$ . Необходимые сухие компоненты вводятся в жидкую основу буровых растворов непосредственно в цехе приготовления буровых растворов. Подготовленный буровой раствор доставляется на платформу судами обеспечения;
- цех подготовки сыпучих материалов, производительностью 30000 т/год. Назначение цеха подготовки сыпучих материалов - обеспечение морских платформ готовыми сыпучими смесями для производства цементаша скважин, для изменения реологических свойств бурового раствора, (поступающего на платформу из цеха буровых растворов) в случае необходимости, непосредственно на платформе. В производстве смесей применяются следующие основные компоненты: цемент и цементные добавки, барит.

Буровой раствор - сложная многокомпонентная дисперсная система суспензионных, эмульсионных и аэрированных жидкостей, применяемых для выноса выбуренной породы из ствола скважины на поверхность, заканчивания и освоения скважин.



Выбор реологических свойств бурового раствора и его химического состава, при бурении скважин во многом зависит от горно-геологических условий, и вида возможных осложнений. Тип и рецептура буровых растворов при бурении разработаны с учетом опыта проводки скважин на Пилтунском участке Пилтун-Астохском месторождения.

При бурении скважин на платформе ПА-Б применяются:

- растворы буровые на углеводородной основе при бурении, связанном с добычей сырой нефти, природного газа и газового конденсата, отработанные;
- растворы буровые глинистые на водной основе при бурении, связанном с добычей сырой нефти, природного газа и газового конденсата.

**Растворы буровые на углеводородной основе.** При бурении скважин на платформе ПА-Б применяются буровые растворы на углеводородной основе. Буровые растворы на углеводородной основе являются многокомпонентными системами, состоящими из дисперсионной и дисперсной фазы. Токсичность буровых растворов и технологических жидкостей определяется присутствием в их составе:

- водорастворимых солей в концентрациях 5% - 10%, дисперсий неорганических соединений (глина, мел), гуматов;
- органических кислот в концентрациях от 8 % до 12%;
- полимеров и полимердисперсных составов;
- сложных спиртов, эфиров смол;
- ионногенных и неионогенных, катионных, анионных ПАВ;
- эмульсионных жидкостей, включающих нефтепродукты, гидрофобизаторы и т.д.

При бурении скважин с большим отходом забоя от вертикали на платформе ПА-Б применяется новое поколение инвертно-эмульсионных буровых растворов, которые обеспечивает термостабильность, устойчивость реологических параметров, предотвращение оседания барита, способствуют предотвращению осложнений при бурении и позволяет с успехом бороться с поглощениями бурового раствора и др.

Компонентный состав бурового раствора на углеводородной основе, функции и назначение материалов и химических реагентов даны в Табл. 6.3-1.

Таблица 6.3-1. Перечень химических реагентов для подготовки буровых растворов на нефтяной основе

Наименование реагента	Семейство химикатов/описание	Номер свидетельства в «Российском регистре потенциально опасных химических и биологических веществ» (РПОХБВ) и госрегистрации в соответствии с соглашением Таможенного союза
AQUAGEL GOLD SEAL	Вайомингский бентонит	RU.77.01.34.008.E.010414.12.12
BARACARB 5, 25, 50, 150, 600	Карбонат кальция	РПОХБВ № АТ-000073 от 12.09.1994 г.
BARAKLEAN DUAL	Монобутиловый эфир этиленгликоля	RU.77.99.88.008.E.001712.03.14 РПОХБВ № ВТ-000374 от 16.03.1995 г.
BARAKLEAN GOLD	Концентрированный ПАВ	RU.77.99.88.008.E.008966.10.13



		РПОХБВ № ВТ-004504
BAROSEAL COARSE, MEDIUM	Гранулированный КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза)	Не подлежит Гос. регистрации. Письмо РПОХБВ №07/22-1782 от 27.12.2013 г.
CALCIUM CHLORIDE	Кальция хлорид	РПОХБВ № АТ-000468 от 10.05.1995 г.
EZ MUL NTR	Нефтяной эмульгатор: жир кислота, талл. масло, тетраэтиленэпентамин	RU.77.99.32.008.E.009490.10.15
GELTONE II	Состав на основе органофильных глин	RU.77.99.88.008.E.008959.11.13
LE SUPERMUL	Эмульсия для синтетических составов	RU.77.99.88.008.E.010238.12.13 ВТ 000374 от 16.03.1995 (2-Бутоксизэтанол, BARAKLEAN DUAL), ВТ 000373 от 16.03.1995 (2-(2- Бутоксизэтокси) этанол, BARAZAN L)
LIME	Гашеная известь, Ca(OH) <sub>2</sub>	РПОХБВ № АТ-000464 от 05.05.1995 г.
SARALINE 185V	Линейные и разветвленные алканы C12-C26	РПОХБВ № ВТ-007636 от 27.02.2014
STEELSEAL 50, 100, 400	Графит	РПОХБВ № ВТ-001966 от 24.04.2001 г.
TAU MOD	Сепиолит	RU.77.99.88.008.E.010239.12.13 РПОХБВ № АТ 006222 от 5.12.2013 (Сепиолит)
TORQ TRIM 22	Этиленгликоль	RU.77.99.88.008.E.000045.01.14 РПОХБВ № ВТ-000123 от 26.10.1994 г.

В процессе работ в зависимости от условий поставки, контрактов с подрядными организациями, в случае производственной необходимости реагенты могут быть заменены на аналогичные по свойствам и характеристикам.

**Растворы буровые глинистые на водной основе.** Растворы на водной основе используются для бурения продуктивной зоны при заканчивании скважины открытым стволом с установкой сетчатого фильтра или фильтра с гравийной набивкой, а также для испытания (освоения) скважины в эксплуатационной колонне. При бурении скважин на нефть и газ на платформе ПА-Б применяются высокоэффективные водные буровые растворы с полимерным составом, содержащим специальные продукты, для повышения стабильности глин и ослабления ингибирования, вязкости и снижения фильтрации, а также решения проблем, связанных с налипанием породы на долото и его прокручиванием.

В рецептуре приготовления буровых растворов используются различные полимеры, такие как целлюлоза, природные продукты, основанные на смолах и акриламидах.

Компонентный состав буровых растворов на водной основе, функции и назначение материалов и химических реагентов даны в Табл. 6.3-2.

Таблица 6.3-2. Перечень химических реагентов для подготовки буровых растворов на водной основе



Наименование реагента	Семейство химикатов/описание	Номер свидетельства в «Российском регистре потенциально опасных химических и биологических веществ» (РПОХБВ) и госрегистрации в соответствии с соглашением Таможенного союза
BARABUF	pH буферная жидкость	РПОХБВ № АТ-000536 от 10.07.1995 г.
BARACARB 5, 25, 50, 150, 600	Карбонат кальция	РПОХБВ № АТ-000073 от 12.09.1994 г.
BARITE	Сульфат бария	РПОХБВ № АТ-000513 от 16.06.1995 г.
BAROSEAL COARSE, MEDIUM	Гранулированный КМЦ (карбоксиметилцеллюлоза)	Не подлежит Гос. регистрации. Письмо РПОХБВ №07/22-1782 от 27.12.2013 г.
BDF-590	Стабилизатор сланцев «БА.БДФ»	RU.77.99.32.008.E.002749.06.17
BDF-611	Полиэтиленгликоль	РПОХБВ № ВТ-001374 от 10.06.1998 г.
BENTONITE	Бентонит	RU.77.01.34.008.E.010414.12.12
CITRIC ACID	Лимонная кислота	RU.77.99.32.008.E.004074.05.14 РПОХБВ № ВТ-000047 от 31.05.1994 г.
DRILLING DETERGENT	Ингибитор сальникообразования	РПБ17030005.20.47584
GEM GPE	Состав на основе полигликоля	RU.77.99.88.008.E.002943.04.14
N-DRIL HT PLUS	Полимер крахмала карбоксиметилированного с хлорметилоксираном	РПОХБВ № ВТ-002754 от 29.11.2005 г.
N-VIS	Биополимерный состав	Не подлежит Гос. регистрации (Письмо РПОХБВ №07/22-61 от 24.01.2012 г.)
POTASSIUM CHLORIDE	Калия хлорид (KCl)	РПОХБВ № АТ-000437 от 13.04.1995 г.
RADIAGREEN RA	Полиоксипропилентриол	РПОХБВ № ВТ 001696 от 19.03.2014
	2-Этилгексилловый эфир жирных кислот таллового масла	РПОХБВ № ВТ 001781 от 09.09.2015
	Продукты взаимодействия жирных кислот таллового масла с диэтилентриамином	РПОХБВ № ВТ 003080 от 13.02.2014
SODIUM BICARBONATE	Пищевая сода	РПОХБВ № АТ-000444 от 17.04.1995
SODIUM BROMIDE	Натрия бромид	РПОХБВ № АТ-000958 от 20.06.1996 г.
SODIUM CHLORIDE	Натрия хлорид	РПОХБВ № АТ-000435 от 12.04.1995 г.
STEELSEAL 50, 100, 400	Графит	РПОХБВ № ВТ-001966 от 24.04.2001 г.
TORQ TRIM 22	Этиленгликоль	RU.77.99.88.008.E.000045.01.14 РПОХБВ № ВТ-000123 от 26.10.1994 г.

### 6.3.2. Растворы тампонажные при цементировании скважин

Тампонажные растворы применяются при креплении обсадных колонн к стенкам скважины, а также при ремонте скважин. Тампонажные растворы – это комбинации спецматериалов или составов, используемых для цементирования. В качестве вяжущего вещества в тампонажных растворах используется портландцемент. При бурении на платформе ПА-Б используются тампонажные растворы на органической основе с использованием технической воды.



Предупреждение осложнений при цементировании достигается регулированием состава цементных растворов путем введения различных добавок (утяжелителей, ускорителей и замедлителей сроков схватывания, пластификаторов, замедлителей фильтрации, пеногасителей и т.п.).

Во избежание колыматации ствола скважины и перфорационных отверстий поглощающей скважины раствор проходит специальную обработку перед закачкой в пласт:

- обрабатывается замедлителем реакции (сахар или лимонная кислота) и постоянно циркулирует в концентрации 50-100 кг/м<sup>3</sup>;
- при наличии шлама разбавляется шламовым раствором (до соотношения 50:50 по объему), с целью получить раствор с плотностью не более 1,3 г/см<sup>3</sup>. Для поддержания уровня кислотности 9,0 – 9,5 в раствор добавляются химические реагенты, замедляющие процесс реакции.
- порции загрязненного цементом раствора продавливаются обработанной морской водой, а в промежутке добавляется высоковязкая буферная жидкость.

Компонентный состав тампонажных растворов на водной основе, функции и назначение материалов и химических реагентов даны в Табл. 6.3-3.

Таблица 6.3-3. Перечень химических реагентов для подготовки цементных растворов

Наименование реагента	Семейство химикатов/описание	Номер свидетельства в «Российском регистре потенциально опасных химических и биологических веществ» (РПОХБВ) и госрегистрации в соответствии с соглашением Таможенного союза
B038 LT	Водная дисперсия коллоидного диоксида кремния, крахмала картофельного, мочевиноформальдегидной смолы	RU.77.99.32.008.E.006473.05.15
D047	Полипропиленгликоль низкомолекулярный	Не подлежит Гос. Регистрации. Письмо РПОХБВ № 07/22-995 от 01.10.2015
D095	Рубленое стекловолокно	RU.77.99.32.008.E.007286.06.15
D145A	Сополимер жирных кислот таллового масла с аминами производными	RU.77.99.21.008.E.000705.01.12
D155	Кремний диоксид аморфный	РПБ №45391877.24.38866
D162	Дистиллят нефтяной легкогидрированный	RU.77.99.32.008.E.008156.08.15
D168	Водная смесь алифатического поликриламида	Не подлежит Гос. Регистрации. Письмо РПОХБВ № 07/22-995 от 01.10.2015
D182	Смесь на основе метилцеллюлозы	RU.77.99.32.008.E.008160.08.15
D185	Водная эмульсия сополимера метил-2-метилпроп-2-еноата с бутилпроп-2-еноатом	РПБ №45391877.24.39482
D186	Спиртовой раствор азотнокислого кальция	RU.77.99.32.008.E.008154.08.15



D206	Раствор силоксана	RU.77.99.32.008.E.000175.01.15
D208	Дьютановая смола	РПБ №45391877.24.38875
D500	Поли-№-винилпирролидон	RU.77.01.34.008.E.006752.08.12
D801	Ароматический полимер, производное сульфонатное соединение (водный раствор лигносульфоната кальция)	RU.77.99.32.008.E.000173.01.15
F103	Смесь анионного ПАВ	RU.77.99.32.008.E.001338.01.12
U066	2-бутоксиэтанол	RU.77.99.21.008.E.000699.01.12

### 6.3.3. Блокирующие жидкости при глушении и промывке скважин

Блокирующие жидкости при глушении и промывке скважин на платформе ПА-Б представлены:

- отработанными солевыми растворами хлорида кальция, образующимся при глушении и промывке скважин. Жидкости для заканчивания скважин, не содержащие твердых взвешенных частиц, не нуждаются в применении загустителей. Жидкости, содержащие твердые частицы, должны разбавляться морской водой в пропорции 50:50 перед их закачкой в поглощающую скважину. По возможности для этих целей используются стоки из дренажной системы платформы;
- растворами солевыми, отработанными при глушении и промывке скважин малоопасными, представленными высоковязкой буферной жидкостью. В состав жидкости входит морская вода с загустителем, которая используется для очистки оборудования и трубопроводов системы закачки отходов, установленных на платформе, а также ствола скважины и призабойной зоны на глубине перфорации от твердых частиц, которые могут оседать в растворе и блокировать пути движения флюидов. Вязкость буферной жидкости должна составлять 67 мПа\*с, +/- 7 мПа\*с. Плотность и вязкость жидкости должны измеряться и регистрироваться перед закачкой каждой из порций данной жидкости. Минимальный объем высоковязкой буферной жидкости составляет 5 м<sup>3</sup>;
- эмульсионными водно-нефтяными жидкостями для консервации скважин/призабойной зоны в случае, если закачки в ствол скважины/призабойную зону приостанавливаются больше, чем на пять дней.

Перечень химических реагентов, используемых для подготовки растворов «Brine» представлен в Табл. 6.3-4.

Таблица 6.3-4. Перечень химических реагентов для подготовки растворов Brine (рассолов)

Наименование реагента	Семейство химикатов/описание	Номер свидетельства в «Российском регистре потенциально опасных химических и биологических веществ» (РПОХБВ) и госрегистрации в соответствии с соглашением Таможенного союза
BARACOR 100	Нитрилотриуксусная кислота	RU.77.99.32.008.E.001289.02.13
BARASCAV L	Жидкий кислородный очищающий состав	РПОХБВ № АТ-000429 от 03.04.1995 г.
BARAZAN L	Монобутиловый эфир диэтиленгликоля	Не подлежит Гос. регистрации. Письмо РПОХБВ №07/22-1069 от 28.10.2015 г.



LIQUI-VIS EP	Полиоксипропилентриол; глицерол пропоксипированный; 1,2,3-пропантриол эфир с полипропиленгликолем	RU.77.99.88.008.E.003076.04.14 РПОХБВ № ВТ 001696
OXYGON	Эриторбат натрия	РПОХБВ № ВТ-002912 от 02.09.2010 г.
POTASSIUM CHLORIDE	Калия хлорид (KCl)	РПОХБВ № АТ-000437 от 13.04.1995 г.

#### 6.3.4. Химические реагенты, используемые для подготовки отходов к размещению в глубоких горизонтах недр

Перечень химических реагентов для подготовки буровых отходов к размещению в глубоких горизонтах недр дан в Табл. 6.3-5

Таблица 6.3-5. Перечень химических реагентов для подготовки буровых отходов к размещению в глубоких горизонтах недр

Наименование реагента	Семейство химикатов/описание	Номер свидетельства в РПОХБВ и госрегистрации в соответствии с соглашением Таможенного союза
BARACOR 100	Нитрилотриуксусная кислота	RU.77.99.32.008.E.001289.02.13
BARASCAV L	Жидкий кислородный очищающий состав	РПОХБВ № АТ-000429 от 03.04.1995 г.
BARAZAN L	Монобутиловый эфир диэтиленгликоля	Не подлежит Гос. регистрации. Письмо РПОХБВ №07/22-1069 от 28.10.2015 г.
CITRIC ACID	Лимонная кислота	RU.77.99.32.008.E.004074.05.14 РПОХБВ № ВТ-000047 от 31.05.1994 г.
SUGAR	Сахароза	РПОХБВ № ВТ-002301 от 26.06.2002 г

#### 6.3.5. Химические реагенты, используемые на участке гидравлического разрыва пласта

Перечень химических реагентов, используемых на участке гидравлического разрыва пласта дан в Табл. 6.3-6.

Таблица 6.3-6 - Перечень химических реагентов, используемых на участке гидравлического разрыва пласта

Наименование реагента	Семейство химикатов/описание	Номер свидетельства в «Российском регистре потенциально опасных химических и биологических веществ» (РПОХБВ) и госрегистрации в соответствии с соглашением Таможенного союза
AMMONIUM CHLORIDE	Аммоний хлорид	РПБ № 79391736.24.39288
AMMONIUM FLUORIDE	Аммоний фторид	РПБ № 79391736.24.39289



BF-3	Натрий гидрокарбонат	РПБ № 79391736.24.39290
CARBOLITE 16/20	Муллит и кристобалит	РПБ № 79391736.24.39360
CAUSTIC LIQUID	Сода каустическая	РПБ № 79391736.24.39287
CI-111	Смесь производных пиридина и растворителей	РПБ № 17642043.20.57761
ES-4A	Дистиллят нефтяной легкогидрированный	РПБ № 79391736.24.39291
FERROTROL -110	(Е)-Бутендиовая кислота	РПБ № 79391736.24.39361
FERROTROL -210	Эриторбиновая кислота	РПБ № 79391736.24.39292
FERROTROL 845L	Глицин, N,N-бис(карбоксиметил)-аммониевая соль	РПБ № 79391736.24.39356
FORMIC ACID	Метановая кислота	РПБ № 17642043.20.57760
GBW-12CD	Гемицеллюлаза	РПБ № 79391736.24.39379
GBW-5	Диаммоний пероксодисульфат	РПБ № 79391736.24.39294
GW-24LE	Суспендированная оксиэтилеллюлоза	РПБ № 79391736.24.39357
GW-32	2-Гидроксипропиловый эфир гуаровой смолы	РПБ № 79391736.24.39362
HIGH PERM CRB	Аммоний персульфат	РПБ № 79391736.24.39295
LT-32	Спиртовой раствор активной основы	РПБ № 79391736.24.39358
NE-945W	Нон-эмульгирующая присадка	РПБ № 79391736.24.39381
PARAVAN 28	Терпеновые углеводороды	РПБ № 79391736.24.39359
PSA-2L	Этоксилированные C <sub>11</sub> -C <sub>14</sub> спирты	РПБ № 79391736.24.39296
PSA-5	Механическая смесь бентонита с кварцем	РПБ № 79391736.24.39373
SCALESORB ULTRA 9008	Диалюминий триоксид	РПБ № 79391736.24.39363
US-40	2-Бутоксидэтанол	РПБ № 79391736.24.39364
XLW-10A	Щелочной раствор боратов на водно-гликолевой основе	РПБ № 79391736.24.39372

### 6.3.6. Пластовые воды при добыче сырой нефти и нефтяного (попутного) газа

Пластовые воды – это минерализованные природные воды, извлекаемые из недр при добыче нефти и газа и загрязненные остатками сырой нефти, технологическими реагентами и примесями (ГОСТ Р 53241-2008 Геологоразведка морская. Требования к охране морской среды при разведке и освоении нефтегазовых месторождений континентального шельфа, территориального моря и прибрежной зоны).

Пластовые воды являются водной частью жидкостной фазы продукции эксплуатационных скважин, поступающей вместе с газом, углеводородным конденсатом и нефтью и отделяющейся от них в процессе сепарации. Попутные воды представляют собой сложную смесь, в состав которой входит в различных объемных соотношениях большинство следующих составляющих:

- конденсационная вода, содержащаяся в пластовых условиях газовой залежи в парообразном состоянии и выпадающая в жидкую фазу при добыче газа;



- остаточная порово-капиллярная вода, присутствующая в порах продуктивного пласта-коллектора;
- фильтрат бурового раствора.

Состав попутных вод, размещаемых в поглощающих скважинах, является предметом регулярного мониторинга и приведен в Табл. 6.3-7 и 6.3-8.

Таблица 6.3-7. Физико-химические показатели образцов подтоварной воды

Образец	Плотность, г/л	Содержание механических примесей, %	рН	Удельная электропроводность, мСм/см	Общая минерализация (300° С)		Общая щелочность как НСО <sub>3</sub> -мг/л	Карбоновые кислоты как СН <sub>3</sub> СООН, мг/л
					%	г/л		
ПА-Б. Подтоварная вода. Устье скважины ПБ-307. 18.06.2013	1,015	отс	7,89	27,50	1,62	16,44	812,7	306,9
МНГДУ ПА-Б. Подтоварная вода. Устье скважины ПБ-312. 13.08.2013	1,017	отс	8,40	31,00	2,29	23,29	2751,5	77,4
МНГДУ ПА-Б. Подтоварная вода. Устье скважины ПБ-301. 13.08.2013	1,016	0,001	7,48	33,80	2,29	23,27	730,2	89,4
Моликпак. Подтоварная вода. Устье скважины ПА-106. 19.08.2013	1,014	отс	8,00	40,10	2,84	28,80	869,8	21,7
МНГДУ ПА-Б. Подтоварная вода. Устье скважины ПБ-305. 12.08.2013	1,017	отс	7,84	36,90	2,33	23,70	581,5	176,0

Таблица 6.3-8. Качественный и количественный состав основных катионов и анионов в образцах подтоварной воды

Образец	Концентрация, мг/л											
	Na+	K+	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Fe <sup>3+</sup>	Sr <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Cl-	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
ПА-Б. Подтоварная вода. Устье скважины ПБ-307. 18.06.2013	6608	56,9	252,7	87,1	0,064	14,2	7,8	9,9	9164	36,6	менее 0,1	менее 0,1
МНГДУ ПА-Б. Подтоварная вода. Устье скважины ПБ-312. 13.08.2013	7308	68,1	76,3	60,9	0,226	17,8	22,4	13,0	9626	45,9	менее 0,1	менее 0,1
МНГДУ ПА-Б. Подтоварная вода. Устье скважины ПБ-301. 13.08.2013	8367	71,5	169,1	94,1	1,607	19,0	24,2	18,9	13024	50,8	менее 0,1	менее 0,1
МНГДУ ПА-Б. Подтоварная вода. Устье скважины ПБ-305. 12.08.2013	8371	87,7	508,6	154,3	0,325	24,4	17,5	13,3	14060	32,9	менее 0,1	менее 0,1



### 6.3.7. Воды сточные буровые при бурении, связанном с добычей нефти, природного газа и газового конденсата

Буровые сточные воды (БСВ) - это воды, формирующиеся в процессе выполнения различных технологических операций, загрязненные буровым раствором и его компонентами, выбуренной породой и нефтепродуктами (ГОСТ Р 53241-2008 Геологоразведка морская. Требования к охране морской среды при разведке и освоении нефтегазовых месторождений континентального шельфа, территориального моря и прибрежной зоны).

БСВ отличаются разнообразным химическим составом, зачастую повышенной и высокой общей минерализацией, высокой загрязненностью нефтепродуктами и химреагентами. Повышенное солесодержание и большое разнообразие компонентов-загрязнителей делает невозможным очистку БСВ, поэтому они подлежат закачке в недра через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407.

Используются для разжижения бурового шлама при приготовлении пульпообразного раствора.

### 6.3.8. Дренажные воды и воды от зачистки и мойки нефтепромыслового оборудования

Воды от зачистки и мойки нефтепромыслового оборудования на платформе ПА-Б и дренажные стоки в том числе и технологические стоки, загрязненные углеводородами) собираются по дренажной системе платформы в резервуар для опасных стоков.

Главные источники поступления нефтесодержащих стоков в дренажную систему: льяльные воды с трюмных насосов, промывочные воды при обмыве бурового оборудования, площадок бурового модуля и инженерных коммуникаций платформы, проливы скважинной продукции, нефтезагрязненный ливневой сток в зоне бурового модуля, вертолетной площадки и др.

В канализационную систему технологических стоков также поступают загрязненные воды из открытой дренажной системы технологического модуля, из служебных помещений. Нефтесодержащие воды поступают в сборную емкость 20 м<sup>3</sup>, откуда подаются в сепаратор для очистки от нефти. После отделения нефти сточные воды используются для подготовки бурового шлама перед закачкой в пласт через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407.

Используются в качестве жидкого компонента смеси при приготовлении пульпообразного раствора. Если объемы дренажных стоков превышают вместимость резервуаров для их хранения, то они используются в качестве продавочной жидкости при размещении отходов бурения в пласты горных пород.

### 6.3.9. Морские воды

**Система забора и подготовки морской воды.** Большие объемы морской воды используются при бурении для приготовления буровых и цементных растворов, а также для продавливания жидкостей в пласт. С ее помощью с поверхности оборудования и трубопроводов системы для закачки отходов, из ствола скважины и призабойной зоны на глубине перфорации удаляются любые загрязнения.

Забор заборной морской воды осуществляется через поверхностный водозабор (водозабор № 1). Забор морской воды осуществляется в соответствии с условиями Договора водопользования № 00-20.05.00.002-М-ДЗВО-Т-2019-02848/00 от 16.12.2019 г. между Амурским бассейновым водным управлением федерального агентства водных ресурсов (Амурское БВУ) и Компанией «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд». Срок действия Договора устанавливаются с 01.01.2020 г. по 31.12.2024 г. (Приложение 7).



Согласно Договору, целью водопользования является забор (изъятие) водных ресурсов. Место осуществления водопользования - участок Охотского моря, северо-восточного побережья о. Сахалин с географическими координатами 52°55'58,78" с.ш., 143° 29' 48,41" в.д. Водный объект имеет рыбохозяйственное значение. Класс качества морской воды в Охотском море - II, характеристика качества воды - «чистая», индекс загрязнения вод - 0,44.

Объем допустимого забора (изъятия) водных ресурсов:

- 2020 г. - 15600 тыс. м3;
- 2021 г. - 15600 тыс. м3;
- 2022 г. - 15600 тыс. м3;
- 2023 г. - 15600 тыс. м3;
- 2024 г. - 15600 тыс. м3.

Для целей водоснабжения платформы ПА-Б используется только морская вода. Морская вода для платформы ПА-Б поступает из 4-х кингстонов, которые служат как для целей баллаستировки платформы при ее постановке на дно моря, так и для питания основной и противопожарной систем подачи морской воды.

На платформе предусмотрены две системы подачи воды: основная система (для удовлетворения всех производственных и бытовых потребностей) и автономная противопожарная.

В юго-западной опоре платформы (опора №1) расположены кессон №1 и кессон №2. Первый служит для снабжения морской водой балластной системы, для подачи морской воды на верхние строения для нужд потребителей платформы и для питания пожарного электрического насоса. Через второй кессон производится забор воды для питания пожарного дизельного насоса.

В северо-восточной опоре (№3) находится кессон №3, который используется только во время балластировки платформы при ее постановке на дно моря.

В северо-западной опоре (№4) находится кессон №4, который используется как во время балластировки, так и для снабжения второго дизельного пожарного насоса.

Насосы подъема морской воды Р-5002 А/В-01 – погружные, центробежные насосы с электроприводом, размещены в кессонах подъема морской воды в гравитационном основании платформы на глубине от 6 до 12 м от дна. При функционировании в режиме морской воды, данные насосы должны обеспечить подачу 2101 м3/час.

На входе в насос подъема морской воды расположено рыбозащитное устройство (РЗУ), в которое подается поток морской воды из распределительного коллектора через индикатор потока и отсечный клапан. РЗУ типа «жалюзи» предотвращает попадание морских организмов в кингстонные полости.

РЗУ выполнено в виде прямоугольного короба, боковые стенки которого оборудованы жалюзийными Г-образными пластинами, расположенными под углом 45о. Общая площадь жалюзийной поверхности 3,36 м2, расстояние между пластинами 40 мм, максимальная скорость втекания забираемой воды в межжалюзийное пространство 0,1 м/с. Скорость струи жалюзийного экрана 0,35 м/с. Число сопел – 44 шт. РЗУ типа «жалюзийный экран» согласовано ЦУРЕН (письмо от 05.04.2004 г. № 04-3/218).



На платформе ПА-Б система морской воды предназначена для подачи морской воды в верхние строения для следующих потребителей:

- теплообменник с охлаждением морской водой;
- потребители закачки воды и бурения;
- потребители ОВКВ;
- блок получения пресной воды;
- блок получения гипохлорита;
- блоки рукавов для вспомогательных систем;
- обогрев колонн основания гравитационного типа (ОГТ);
- омывание водой рыбозащитного устройства;
- генерирование электроэнергии.

Два основных потребителя – это теплообменники хладагента и морской воды и система закачки воды. Наиболее важным потребителем является блок получения пресной воды для поддержания жизнедеятельности персонала.

#### 6.4. Результаты размещения отходов бурения и других жидкостей

В новом геологическом отчете 2021 г. утверждены следующие параметры для нагнетания:

- циклическая закачка отходов бурения и технологических стоков в режиме гидроразрыва пластов через 2 поглощающие скважины (ПБ-420 и ПБ-407), в интервал разреза, соответствующий глубинам с абсолютными отметками 950-1850 м;
- суммарный объем отходов производства (буровых отходов), попутных вод и вод, использованных для собственных производственных и технологических нужд, подлежащих размещению в пластах горных пород, 1300,6 тыс. м<sup>3</sup> (в том числе размещенных до 01.01.2021 г. в объеме 484,9 тыс. м<sup>3</sup>);
- режим нагнетания циклический прерывистый порциями объемом до 1,0 тыс. м<sup>3</sup>;
- предельный темп нагнетания – 2,1 тыс. м<sup>3</sup>/сут;
- максимальное устьевое давление нагнетания – 33,1 МПа;
- плотность пульпы - до 1,3 г/см<sup>3</sup>.

Объемы отходов бурения, закачанных в 2020 году, представлены в таблице 6.4-1.

Таблица 6.4-1. Объёмы закачки в 2020 году

Описание жидкости	ПБ-407	ПБ-420 БС2
		Суммарный объем, м <sup>3</sup>



<b>Буровые отходы</b>	<b>353,5</b>	<b>4 477,5</b>
Пульпа бурового шлама	334,0	2 444,8
Отработанный буровой раствор на водной основе	0,0	1 095,0
Отработанный буровой раствор на нефтяной основе	0,0	642,0
Отходы цемента	0,0	189,3
Углеродородная основа бурового раствора	19,5	106,4
Необработанный шлам	0,0	0,0
<b>Попутные воды и воды, использованные для собственных производственных и технологических нужд при разведке и добыче углеводородного сырья</b>	<b>2 221,9</b>	<b>13 966,8</b>
Высоковязкая буферная жидкость	120,2	852,7
Морская вода	1 464,0	5 625,5
Консервационная жидкость	40,0	272,0
Жидкость освоения	22,7	414,4
Жидкость для заканчивания скважин	0,0	1 396,8
Дренажные воды	20,0	5 405,4
Другие жидкости (пластовая вода и другие жидкости)	555,0	0,0
<b>Всего закачено</b>	<b>21 019,7</b>	

Сравнение объемов, планируемых к закачке за период опытно-промышленных и промышленных работ с объемами фактического размещения буровых отходов в пласты горных пород, приведено в таблице 6.4-2

Таблица 6.4-2. Сравнение накопленных объемов закачки с проектными объемами областей захоронения отходов по состоянию на 01.01.2021 г

Зона размещения отходов бурения	Разрешённый объем промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей, м <sup>3</sup>	Фактически размещено (накопленный объем), м <sup>3</sup>		
		Буровые отходы	Другие жидкости	Всего
<b>ПБ-407</b>	950 000*	11 662,3	91 625,5	103 287,8
<b>ПБ-420 БС2</b>		51 532,2	90 852,1	142 384,3
ПБ-420 БС1 Основная Зона 1		8 315,1	7 927,7	16 242,8
ПБ-420 БС1 Основная Зона 1-2		47 064,1	91 493,1	138 557,2
ПБ-420 БС1 Основная Зона 2а		2 650,1	10 135,3	12 785,4
ПБ-420 БС1 Основная Зона 3		0,0	0,0	0,0
ПБ-420 БС1 Резервная Зона 4		4 187,5	67 472,2	71 659,7
<b>ИТОГО:</b>		<b>950 000</b>	<b>484 917,2</b>	

\*-утверждённый суммарный объём отходов бурения и других жидкостей на Пильтунском участке, согласно протоколу ГКЗ от 10.09.2014 №3829.

Как отмечалось ранее, в 2021 г. согласовано новое «Геологического доизучения объекта промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей в глубокие горизонты недр Пильтунского участка Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения. Уточнение объемов доменов», протокол ГКЗ Роснедра от 04.06.2021 г. № 6682. **Новый разрешенный объем для закачки до 2041 г. составляет 1300,6 тыс. м3 (с учетом уже закачанного объема – 484,9 тыс. м3).**



Рисунок 6.4-1. Накопленный объем закачки отходов бурения через поглощающую скважину ПБ-420 (пласт XI)

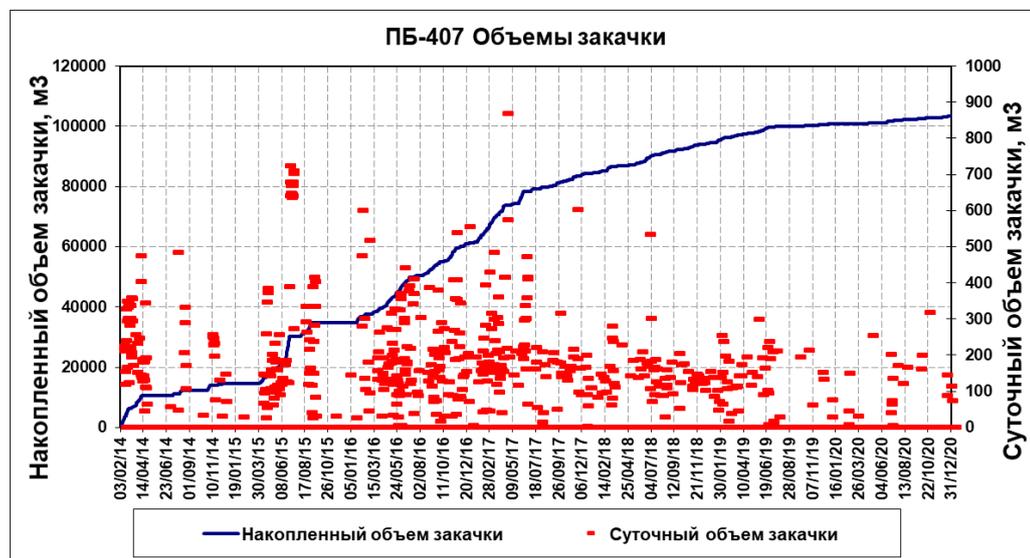


Рисунок 6.4-2. Накопленный объем закачки отходов бурения через поглощающую скважину ПБ-407 (пласты XIII-XIV и XVI-XVII)

Основные параметры закачки буровых отходов через скважины ПБ-420 и ПБ-407 в глубокие горизонты недр приведены на графиках ниже. Для обеспечения безопасной и управляемой эксплуатации системы нагнетания отходов бурения, контроль за основными параметрами закачки осуществляется в непрерывном режиме.



В процессе размещения отходов бурения через ПБ-420 максимальное значение составило 25,6 МПа, которое было достигнуто, не превышает давление 29,3 МПа, ограниченное предохранительным клапаном, и максимально допустимое давление 34,5 МПа.

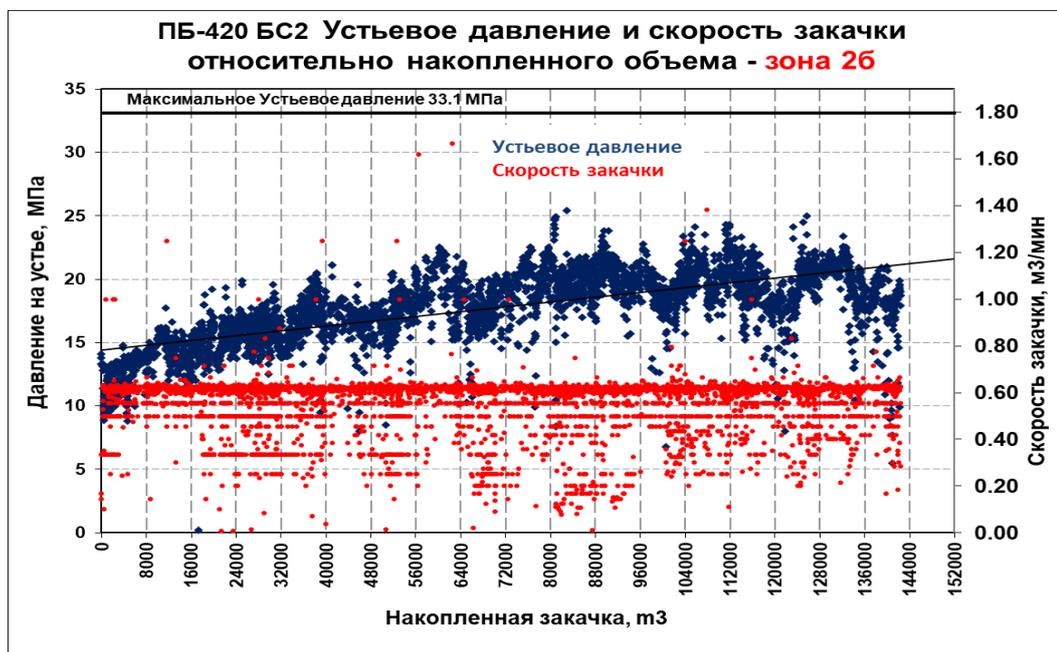


Рисунок 6.4-3. Устьевое давление и скорость закачки относительно накопленного объема в скважине ПБ-420 (пласт XI)

В процессе размещения отходов бурения через ПБ-407 максимальное рабочее давление закачки в 2020 году составило 276 бар (27,6 МПа). Максимальное рабочее давление на устье составляет 293 бар (29,3 МПа), ограниченное предохранительным клапаном, и максимально-допустимое давление – 345 бар (34,5 МПа).

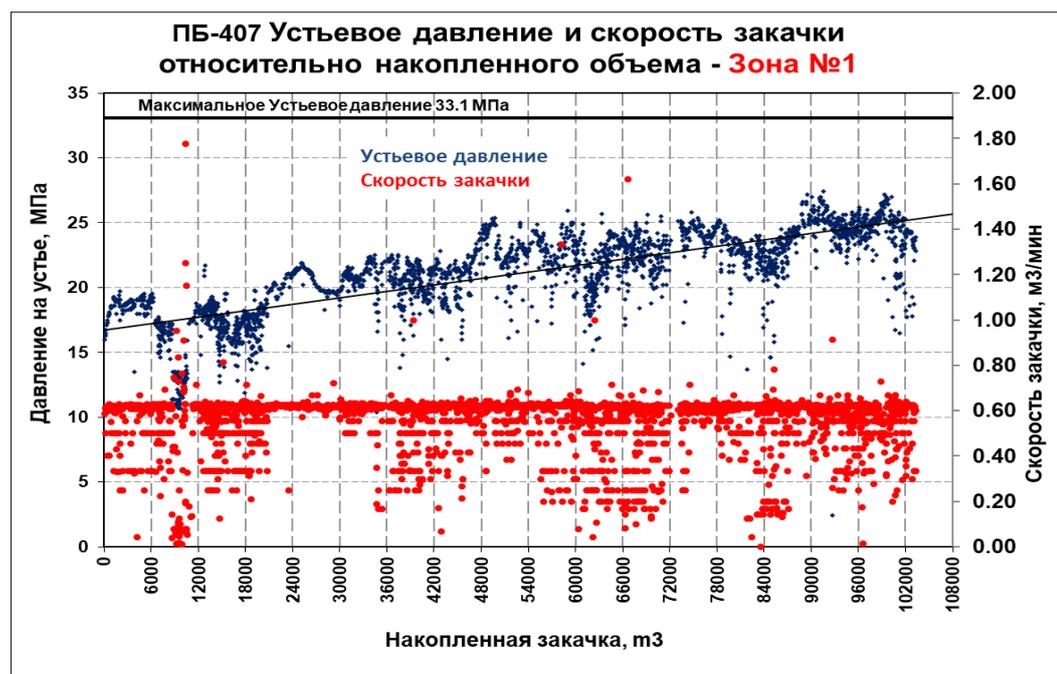


Рисунок 6.4-4. Устьевое давление и скорость закачки относительно накопленного объема в скважине ПБ-407 (пласты XIII-XIV и XVI-XVII)

Фактическая максимальная плотность закачиваемого бурового шлама в 2020 г. составила 1,3 г/см<sup>3</sup>, проектные требования по плотности шлама – 1,1 -1,45 г/см<sup>3</sup>. Значение средней вязкости бурового шлама составило 58,3 сек/кварт по скважине ПБ-407 и 59,8 сек/кварт по скважине ПБ-420 БС2, что соответствует проектным требованиям. Значения вязкости и плотности бурового шлама и закачиваемых жидкостей в 2020 году приведены ниже.

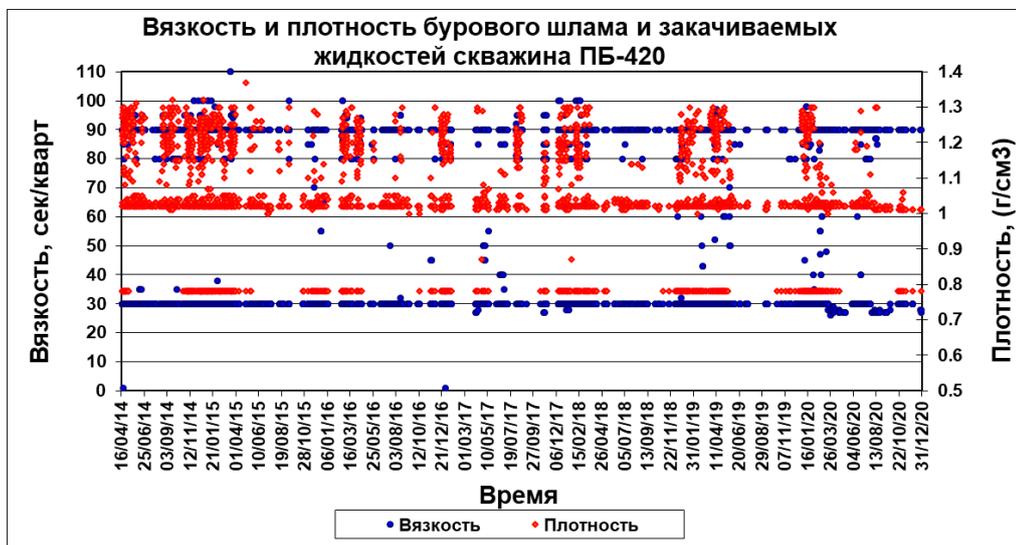


Рисунок 6.4-5. Скважина ПБ-420. Вязкость и плотность бурового шлама и закачиваемых жидкостей

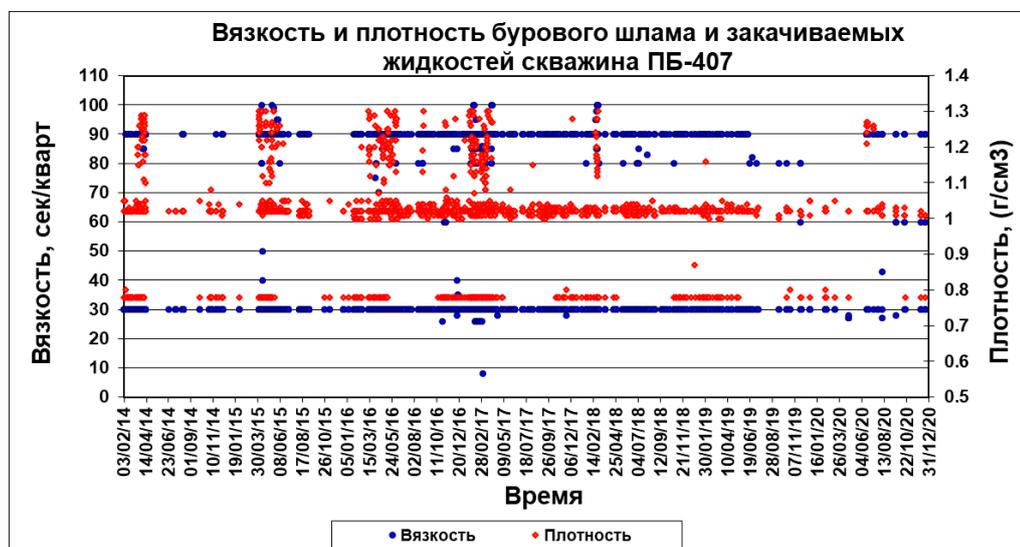


Рисунок 6.4-6. Скважина ПБ-407. Вязкость и плотность бурового шлама и закачиваемых жидкостей

В целом, технологический процесс размещения отходов бурения и других жидкостей через скважины ПБ-420 и ПБ-407 ведется в соответствии с проектными требованиями, ключевые параметры системы нагнетания не превышают предельно допустимых значений. Развитие трещин при ГРП происходит в соответствии с проведенными работами по процессу моделирования. Размещение объемов буровых отходов и других жидкостей не противоречит требованиям к безопасному и технически оправданному захоронению в глубокие горизонты недр



## 7. ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПЛАНИРУЕМОЙ (НАМЕЧАЕМОЙ) ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 7.1. Оценка воздействия на атмосферный воздух

Применяемая технология размещения отходов бурения включает в себя сепарацию, сбор и транспортировку выбуренной породы из оборудования, предназначенного для очистки бурового раствора, на установку подготовки пульпы. Буровой шлам измельчается при добавлении воды, обычно морской, до размеров частиц примерно 40 меш (380 микрон) или менее. Мелкие размеры частиц предотвращают засорение и закупорку трещин размещения. Свойства пульпы зависят от литологических характеристик выбуренной породы, гранулометрического состава и соотношения бурового шлама и воды (концентрации) в пульпе. Для достижения требуемой вязкости, с целью удержания твердых частиц во взвеси, уменьшения коррозии оборудования скважины в пульпу добавляется загуститель, ингибитор коррозии, поглотитель кислорода и биоцид. Подготовленная смесь закачивается в подземные трещины (домен), образованные при нагнетании пульпы при давлении гидроразрыва принимающего пласта. Система подготовки и нагнетания отходов бурения в поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 обеспечивает сбор шлама (или порций шлама) выбуренных пород в период проходки ствола скважины под очередную колонну, придание им необходимых свойств, транспортировку отходов бурения к насосам высокого давления и нагнетание в скважину. После закачки очередной объединенной порции пульпы поглощающая скважина должна быть закрыта на период времени смыкания трещины (48 – 72 часа). В течение этого периода бурение скважины не проводится, осуществляется спуск и крепление очередной колонны.

Поверхностное оборудование системы размещения шлама включает следующие ключевые элементы: вибрационное сито, винтовой шнек, шламоотвод, резервуары для накопления шлама, насосы для перекачки бурового шлама и ёмкости накопления.

Предварительная подготовка шлама осуществляется в системе циркуляции бурового раствора. Буровой шлам, отделяемый от бурового раствора на виброситах, поступает с последнего скребкового конвейера под действием силы тяжести в емкость для крупных фракций породы. В этой емкости частицы шлама смешиваются с морской водой или нефтесодержащими стоками до консистенции, необходимой для образования пульпообразного состава. Этот состав затем подается для дальнейшей обработки в емкость для мелких фракций породы. Жидкость из отходов бурения является основной жидкостью, используемой для приготовления пульпообразного состава, но, с другой стороны, вместо нее может использоваться, и морская вода в зависимости от количества имеющегося объема загрязненной нефтесодержащими стоками воды. Основная задача при этом состоит в том, чтобы поддерживать уровень жидкости в емкости для стоков буровых жидкостей на максимально низком уровне.

После того, как буровые шламы перемалываются до такой степени, что из них образуется пульпообразный раствор, он подается в дозировочную емкость для мелких фракций через сортировочный грохот, на котором отделяются частицы фракций максимального размера. Сортировочный грохот используется для разделения мелких и крупных фракций твердых частиц, и крупные частицы направляются обратно в емкость для мелких фракций (напрямую или через дробильную установку) для дальнейшей обработки. Мелкие фракции шламов поступают под действием силы тяжести в дозировочную емкость мелких фракций и затем – в сборный резервуар системы закачки буровых шламов.

Поступивший в сборный резервуар пульпообразный раствор непрерывно пропускается через циркуляционную систему, чтобы поддерживать частицы в суспензии во взвешенном

состоянии. Раствор затем поступает на закачку в поглощающую скважину с использованием нагнетательных насосов высокого давления, работающих от электроприводов.

При непосредственном процессе закачки отходов в поглощающую скважину выбросы загрязняющих веществ в атмосферу отсутствуют.

Для морской платформы ПА-Б, как для действующего объекта, разработан проект нормативов ПДВ, согласованный в установленном порядке Управлением Росприроднадзора по Сахалинской области 09.12.2016 г. Получено разрешение № 06-116/640011015416 на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух сроком действия с 01.01.2017 г. по 31.12.2021 г. на основании утвержденных нормативов выбросов (Приложение 3). Процесс закачки отходов в поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 неразрывно связан со всеми производственными процессами на платформе ПА-Б.

При планируемом Компанией увеличении объема закачки в поглощающую скважину использование дополнительного оборудования и увеличение времени работы имеющегося оборудования не требуется, в связи с этим изменение количества и номенклатуры загрязняющих веществ не прогнозируется по сравнению с утвержденным проектом предельно-допустимых выбросов.

### 7.1.1. Оценка воздействия выбросов платформы ПА-Б при увеличении объема закачки отходов

При планируемом Компанией увеличении объема закачки использование дополнительного оборудования и увеличение времени работы имеющегося оборудования не требуется, в связи с этим изменение количества и номенклатуры загрязняющих веществ не прогнозируется по сравнению с утвержденным проектом предельно-допустимых выбросов.

Перечень загрязняющих веществ, поступающих в атмосферный воздух, при работе платформы ПА-Б (согласно проекту ПДВ) представлен в Табл. 7.1-1.

Таблица 7.1-1. Перечень загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу

Загрязняющее вещество		Используемый критерий	Значение критерия мг/м <sup>3</sup>	Класс опасности	Суммарный выброс вещества	
код	наименование				г/с	т/год
0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	ОБУВ	0.100000	-	0.0012000	0.000029
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	ПДК с/с	0.040000	3	0.0401789	0.048893
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	ПДК м/р	0.010000	2	0.0010745	0.001346
0164	Никель оксид (в пересчете на никель)	ПДК с/с	0.001000	2	0.0004444	0.000200
0203	Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хром (VI) оксид)	ПДК с/с	0.001500	1	0.0001356	0.000101
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	ПДК м/р	0.200000	3	185.2646639	1302.876343
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	ПДК м/р	0.400000	3	30.1026129	211.713742
0328	Углерод (Сажа)	ПДК м/р	0.150000	3	28.4686302	79.465819
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	ПДК м/р	0.500000	3	14.9997224	5.808586
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	ПДК м/р	0.008000	2	0.0002820	0.000017
0337	Углерод оксид	ПДК м/р	5.000000	4	272.4032939	1042.254762
0342	Фториды газообразные	ПДК м/р	0.020000	2	0.0003378	0.000538
0344	Фториды плохо растворимые	ПДК м/р	0.200000	2	0.0001778	0.000320
0402	Бутан	ПДК м/р	200.000000	4	0.0272054	0.857950
0403	Гексан	ПДК м/р	60.000000	4	0.0014451	0.045574



0405	Пентан	ПДК м/р	100.000000	4	0.0026720	0.084266
0409	Циклопентан (Пентаметилен)	ОБУВ	0.100000	-	0.0004268	0.013458
0410	Метан	ОБУВ	50.000000	-	14.1805313	219.776451
0412	Изобутан	ПДК м/р	15.000000	4	0.0257554	0.812223
0415	Смесь углеводородов предельных С1-С5	ОБУВ	50.000000	-	0.0086805	0.273749
0416	Смесь углеводородов предельных С6-С10	ПДК м/р	60.000000	4	0.0003007	0.009482
0417	Этан	ОБУВ	50.000000	-	0.2524721	7.961960
0418	Пропан	ОБУВ	50.000000	-	0.0924499	2.915501
0602	Бензол	ПДК м/р	0.300000	2	0.0001843	0.005811
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	ПДК с/с	0.000001	1	0.0000095	0.000005
1325	Формальдегид	ПДК м/р	0.050000	2	0.0861397	0.059466
2732	Керосин	ОБУВ	1.200000	-	2.0677619	1.486308
2735	Масло минеральное нефтяное	ОБУВ	0.050000	-	0.0003078	0.000183
2754	Углеводороды предельные С12-С19	ПДК м/р	1.000000	4	0.2863252	0.041733
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	ПДК м/р	0.300000	3	0.0013778	0.000535
Всего веществ - 30					548.3167997	2876.515351
-в том числе твердых - 9					28.5132287	79.517248
-жидких/газообразных - 21					519.8035710	2796.998103
Группы веществ, обладающих эффектом комбинированного вредного действия:						
6007	(4) 301 337 403 1325					
6035	(2) 333 1325					
6043	(2) 330 333					
6046	(2) 337 2908					
6204	(2) 301 330					
6205	(2) 330 342					

Характеристики источников выбросов приведены в Таблица 7.1-2, карта-схема источников выбросов приведена в Приложении 5.



Таблица 7.1-2. Параметры источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для расчета ПДВ

Источники выделения загрязняющих веществ			Наименование источника выброса загрязняющих веществ	Кол-во источников под одним номером	Номер источника выброса	Номер режима выброса	Высота источника выброса (м)	Диаметр устья трубы (м)	Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса			Координаты на карте схеме (м)				Ширина площади источника (м)	ГОУ	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ																	
Номер и наименование	Кол-во, шт	Часов работы в год							Скорость (м/с)	Объем на 1 трубу (м <sup>3</sup> /с)	Температура (гр.С)	X1	Y1	X2	Y2			Код	Наименование	г/с	мг/м <sup>3</sup>	т/год															
Площадка: 1 ПА-Б																																					
1001 Газотурбинный электрогенератор №1	1	4296	Дымовая труба	1	1001	1	87.60	2.25	162.401	645.718	488	43	37					0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	28.7543290	586	378.157027															
																		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	4.6725785			61.450517														
																		0337	Углерод оксид	2.0854249				34	27.426064												
																		0410	Метан	1.2389880						20.1	16.294309										
																		0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1.30E-08								1.71E-13									
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	28.7543290	586	420.893052																																	
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	4.6725785			34	68.395121																															
0337	Углерод оксид	2.0854249					20.1	30.525520																													
0410	Метан	1.2389880							18.135750																												
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1.30E-08								1.91E-13																											
1002 Газотурбинный электрогенератор №2	1	4769	Дымовая труба	1							1002	1	87.60	2.25	162.401	645.718	488	43	59					0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	15.1108321	351.8	381.856100									
					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)																		2.4555102	62.051600												
					0337	Углерод оксид	7.7255898	143.9																195.228400													
					0410	Метан	1.0846324		20.1																	27.409000											
					0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	2.53E-08			6.40E-13																											
1003 Газовая турбина	1	8160	Дымовая труба	1	1003	1	80.00				2.40	131.849	596.472	530	99	59					0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	27.9846890				84.851571										
																					0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	4.5475110		13.788380												
								0328													Углерод (Сажа)	23.3205740	70.709643														
								0337	Углерод оксид												233.2057420	707.096435															
								0410	Метан	5.8301430											17.677410																
1004 Факел НД	1	8760	Факел НД	1	1004	1	158.66	8.46	20.966	1178.531	1700	109	101					0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1.9198500				9.052543													
																		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.3119750					1.471037												
																		0328	Углерод (Сажа)	1.5998750			7.543786														
																		0337	Углерод оксид	15.9987530		75.437867															
																		0410	Метан	0.3999680	1.885946																
1005 Факел ННД	1	8760	Факел ННД	1	1005	1	122.30	3.29	9.51	80.851	1700	109	99					0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0.0043178				0.003708													
																		0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0.0005467					0.000681												
																		0164	Никель оксид (в пересчете на никель)	0.0004444			0.000200														
																		0203	Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0.0001356		0.000101															
																		0342	Фториды газообразные	0.0003378	0.000538																
0344	Фториды плохо растворимые	0.0001778	0.000320																																		
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0.0001778		0.000320																																	
1701 Газотурбинный электрогенератор №1	1	84			Дымовая труба	1	1701	1	87.60	2.25	139.038	552.825	492	43	37					0301			Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	37.7201081	11.397443												
																				0304		Азот (II) оксид (Азота оксид)	6.1295176	1.852084													
																				0328	Углерод (Сажа)	1.6071700	0.486008														
			0330																	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	6.0378890	1.825858															
			0337	Углерод оксид																1.9130130	0.578033																
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0.0000007	2.08E-07																																		
1702 Газотурбинный	1	84		Дымовая труба	1	1702	1	87.60	2.25	139.038	552.825	492	43	59					0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)				37.7201081	11.397443												
																			0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)			6.1295176	1.852084													



ЭкоСкай

электрогене- ратор №2																	0328	Углерод (Сажа)	1.6071700	0.486008	
																	0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	6.0378890	1.825858	
																	0337	Углерод оксид	1.9130130	0.578033	
																	0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0.0000007	2.08E-07	
1706 Резервный генератор №1	1	250	Выхлоп-ная труба	1	1706	1	46.50	0.40	77.564	9.747	510	25	35				0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1.6080000	1.288800	
																		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.2613000	0.209430
																		0328	Углерод (Сажа)	0.0797619	0.063929
																		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.5583333	0.447500
																		0337	Углерод оксид	1.6750000	1.342500
																		0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0.0000017	0.000001
																		1325	Формальдегид	0.0199405	0.015343
																		2732	Керосин	0.4785714	0.383571
1707 Резервный генератор №2	1	250	Выхлоп-ная труба	1	1707	1	46.50	0.40	77.564	9.747	510	25	33				0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1.6080000	1.288800	
																		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.2613000	0.209430
																		0328	Углерод (Сажа)	0.0797619	0.063929
																		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.5583333	0.447500
																		0337	Углерод оксид	1.6750000	1.342500
																		0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0.0000017	0.000001
																		1325	Формальдегид	0.0199405	0.015343
																		2732	Керосин	0.4785714	0.383571
1708 Вспомогательный генератор	1	170	Выхлоп-ная труба	1	1708	1	51.10	0.29	138.921	9.176	528	25	29				0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1.5360000	0.856800	
																		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.2496000	0.139230
																		0328	Углерод (Сажа)	0.0761905	0.042500
																		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.5333333	0.297500
																		0337	Углерод оксид	1.6000000	0.892500
																		0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0.0000017	0.000001
																		1325	Формальдегид	0.0190476	0.010200
																		2732	Керосин	0.4571429	0.255000
1709 Двигатель пожарного насоса №1	1	250	Выхлоп-ная труба	1	1709	1	46.50	0.40	62.659	7.874	475	25	26				0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1.1140266	0.884800	
																		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.1810293	0.143780
																		0328	Углерод (Сажа)	0.0414444	0.033857
																		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.5802222	0.474000
																		0337	Углерод оксид	1.0982778	0.869000
																		0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0.0000013	0.000001
																		1325	Формальдегид	0.0118413	0.009029
																		2732	Керосин	0.2841905	0.225714
1710 Двигатель пожарного насоса №2	1	250	Выхлоп-ная труба	1	1710	1	46.50	0.40	62.659	7.874	475	25	23				0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	1.1140266	0.884800	
																		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.1810293	0.143780
																		0328	Углерод (Сажа)	0.0414444	0.033857
																		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.5802222	0.474000
																		0337	Углерод оксид	1.0982778	0.869000
																		0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0.0000013	0.000001
																		1325	Формальдегид	0.0118413	0.009029
																		2732	Керосин	0.2841905	0.225714
1911 Генератор пуска №1	1	52	Выхлоп-ная труба	1	1911	1	45.80	0.15	32.425	0.573	600	22	29				0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.1100800	0.013696	
																		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0178880	0.002226
																		0328	Углерод (Сажа)	0.0051190	0.000611
																		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.0430000	0.005350
																		0337	Углерод оксид	0.1110833	0.013910
																		0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0.0000001	1.70E-08
																		1325	Формальдегид	0.0012286	0.000153
																		2732	Керосин	0.0296905	0.003669
1912 Генератор пуска №2	1	52	Выхлоп-ная труба	1	1912	1	45.80	0.15	32.425	0.573	600	22	26				0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.1100800	0.013696	
																		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0178880	0.002226



																		0328	Углерод (Сажа)	0.0051190	0.000611
																		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.0430000	0.005350
																		0337	Углерод оксид	0.1110833	0.013910
																		0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0.0000001	1.70E-08
																		1325	Формальдегид	0.0012286	0.000153
																		2732	Керосин	0.0296905	0.003669
1913	1	52	Выхлоп-ная труба	1	1913	1	28.00	0.05	94.118	0.185	400	-2	33					0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0274666	0.005779
Спасательная шлюпка №1																		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0044633	0.000939
																		0328	Углерод (Сажа)	0.0016667	0.000360
																		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.0091667	0.001890
																		0337	Углерод оксид	0.0300000	0.006300
																		0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	3.10E-08	7.00E-09
																		1325	Формальдегид	0.0003571	0.000072
																		2732	Керосин	0.0085714	0.001800
1914	1	52	Выхлоп-ная труба	1	1914	1	28.00	0.05	94.118	0.185	400	-2	48					0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0274666	0.005779
Спасательная шлюпка №2																		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0044633	0.000939
																		0328	Углерод (Сажа)	0.0016667	0.000360
																		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.0091667	0.001890
																		0337	Углерод оксид	0.0300000	0.006300
																		0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	3.10E-08	7.00E-09
																		1325	Формальдегид	0.0003571	0.000072
																		2732	Керосин	0.0085714	0.001800
1915	1	52	Выхлоп-ная труба	1	1915	1	28.00	0.05	94.118	0.185	400	-2	63					0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0274666	0.005779
Спасательная шлюпка №3																		0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0.0044633	0.000939
																		0328	Углерод (Сажа)	0.0016667	0.000360
																		0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	0.0091667	0.001890
																		0337	Углерод оксид	0.0300000	0.006300
																		0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	3.10E-08	7.00E-09
																		1325	Формальдегид	0.0003571	0.000072
																		2732	Керосин	0,0085714	0,001800
6016	1	8760	Дыхательная трубка	1	6016	1	31.00	0.15			0	38	72	38	76	3.0		2754	Углеводороды предельные C12-C19	0.1848000	0.034925
Емкость хранения углеводородной основы																					
6017	1	8760	Дыхательная трубка	1	6017	1	31.00	0.15			0	45	72	45	76	3.0		0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0.0002794	0.000016
Емкость с топливом																		2754	Углеводороды предельные C12-C19	0.0995028	0.005809
6018	1	8760	Дыхательная трубка	1	6018	1	58.00	0.15			0	43	62	43	35	3.0		2735	Масло минеральное нефтяное	0.0001620	0.000122
Емкость с маслом																					
6019	1	8760	Дыхательная трубка	1	6019	1	58.00	0.15			0	113	69	113	63	3.0		2735	Масло минеральное нефтяное	0.0001458	0.000061
Емкость с маслом																					
6020	1	8760	Дыхательная трубка	1	6020	1	36.00	0.15			0	77	19	77	22	3.0		0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0.0000026	0.000001
Емкость дренажная																		2754	Углеводороды предельные C12-C19	0.0020224	0.000999
6026	1	350	Газовая резка металла	1	6026	1	25.00	0.00			0	58	70	78	70	10.0		0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0.0358611	0.045185
Газовая резка металла																		0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0.0005278	0.000665
																		0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0.0178056	0.022435
																		0337	Углерод оксид	0.0176111	0.022190
6027	1	94	Загрузочный рукав	1	6027	1	20.00	0.13	16.297	0.200	18	67	73	67	75	2.0		0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	0.0012000	0.000029
Перегрузка сыпучих материалов																		2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO2	0.0012000	0.000215
6028	1	8760	Неплотности оборудования	1	6028	1	25.00	0.00	0.000	0.000	0	0	50	105	50	50.0		0402	Бутан	0.0272054	0.857950
Утечки с оборудования																		0403	Гексан	0.0014451	0.045574



ЭкоСкай

Дополнения к техническому проекту на строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в целях размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения

																				0405	Пентан	0.0026720	0.084266	
																					0409	Циклопентан (Пентаметилен)	0.0004268	0.013458
																					0410	Метан	4.3878119	138.374036
																					0412	Изобутан	0.0257554	0.812223
																					0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.0086805	0.273749
																					0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.0003007	0.009482
																					0417	Этан	0.2524721	7.961960
																					0418	Пропан	0.0924499	2.915501
																					0602	Бензол	0.0001843	0.005811



### 7.1.2. 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 (ПДКм/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:

$$q_k = \sum_{i=1}^{n_{ЗВ}} \frac{c_i}{\text{ПДК}_{\text{м.р.}i}}$$

где:  $n_{ЗВ}$  – 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/м<sup>3</sup>.

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.

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 размещения платформы мест постоянного проживания населения.

Расчет приземных концентраций вредных веществ проводится согласно 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» (зарегистрирован в Минюсте России 10.08.2017 № 47734) с



помощью ЭВМ посредством программы УПРЗА «Эколог» (версия 4.60), 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 2500 м. Максимальные концентрации определялись автоматически в узлах расчетной сетки с заданной величиной шага 100 м. Эти параметры были выбраны с учетом размеров исследуемого объекта и размещения на нем источников загрязнения атмосферы.

В каждой расчетной точке рассчитывалась максимальная по направлению и скорости ветра концентрация примеси. Расчет проводился по следующим скоростям ветра:  $U = 0,5; 10 \text{ м/с}; U = U_{мс}; 0,5U_{мс}$ , где  $U_{мс}$  – средневзвешенная опасная скорость ветра, автоматически рассчитываемая программой. Шаг по углу перебора направлений ветра был принят равным  $1^\circ$ .

Степень загрязнения атмосферы оценивается по ее фоновому загрязнению. Значения концентраций вредных веществ, характеризующих фоновое загрязнение атмосферного воздуха на рассматриваемой территории и представлены в таблице 7.1-3.

Таблица 7.1-3. Фоновые концентрации загрязняющих веществ атмосферного воздуха

Ингредиент	0-2 м/с	>3 м/с			
		С	В	Ю	З
Взвешенные вещества	0,098	0,098	0	0,098	0,098
Диоксид серы	0,007	0,007	0	0,007	0,007
Оксид углерода	1,2	1,2	0	1,2	1,2
Диоксид азота	0,027	0,027	0	0,027	0,027
Оксид азота	0,012	0,012	0	0,012	0,012
Сероводород	0,002	0,002	0	0,002	0,002
Бенз(а)пирен	0,0000008	0,0000008	0	0,0000008	0,0000008

Значения фоновых концентраций загрязняющих веществ (мг/м<sup>3</sup>) в атмосферном воздухе для района размещения платформы ПА-Б приняты на основании письма ФГБУ «Сахалинское УГМС» о фоновых концентрациях загрязняющих веществ в атмосферном воздухе № 7-3/256 от 26.02.2016 г., и приведены в Табл. 7.1-3 (письмо представлено в Приложении 2). фоновые концентрации прочих загрязняющих веществ, приравниваются к нулю.

Из вышеприведенных данных о загрязнении атмосферного воздуха видно, что превышений предельно допустимых концентраций в атмосферном воздухе в районе расположения платформы по всем вредным веществам не наблюдается.

Метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, приведены в таблице 7.1-4.



Таблица 7.1-4. Климатические характеристики для расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе

Характеристика	Величина
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца (июль), °С	16,5
Средняя месячная температура воздуха наиболее холодного месяца (январь), °С	-17,7
Скорость ветра, вероятность превышения которой в течение года составляет 5%, м/с	11,6
Коэффициент стратификации	200
Коэффициент поправки на рельеф	1
Среднегодовая роза ветров, %	
С	10,9
СВ	7,4
В	7,1
ЮВ	13,6
Ю	13,3
ЮЗ	9,6
З	19,7
СЗ	18,4
Штиль	0,7

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.

Отчет по расчету рассеивания представлен в Приложении 5.

Анализ общей картины рассеивания загрязняющих веществ и групп суммации в атмосфере при функционировании платформы ПА-Б проведен в Табл. 7.1-5, сформированной по результатам проведенных расчетов рассеивания.

Таблица 7.1-5. еличины концентраций загрязняющих веществ в зоне воздействия выбросов платформы ПА-Б

Код	Наименование загрязняющего вещества	Значение критерия (ПДК, ОБУВ), мг/м <sup>3</sup>	Значение концентрации в расчетной точке, доли ПДК	Фоновая концентрация, доли ПДК
0108	Бария сульфат	0,100	<0,01	
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0,040	<0,01	
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганец (IV) оксид)	0,010	<0,01	
0164	Никель оксид (в пересчете на никель)	0,001	<0,01	
0203	Хром (Хром шестивалентный)	0,002	<0,01	
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	0,200	0,21	0,13



0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	0,400	0,04	0,03
0328	Углерод (Сажа)	0,150	<0,01	
0330	Сера диоксид-Ангидрид сернистый	0,500	0,03	0,01
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0,008	0,25	0,25
0337	Углерод оксид	5,000	0,24	0,24
0342	Фториды газообразные	0,020	<0,01	
0344	Фториды плохо растворимые	0,200	<0,01	
0402	Бутан	200,000	<0,01	
0403	Гексан	60,000	<0,01	
0405	Пентан	100,000	<0,01	
0409	Циклопентан	0,100	<0,01	
0410	Метан	50,000	<0,01	
0412	Изобутан	15,000	<0,01	
0415	Углеводороды предельные C1-C5	50,000	<0,01	
0416	Углеводороды предельные C6-C10	60,000	<0,01	
0417	Этан	50,000	<0,01	
0418	Пропан	50,000	<0,01	
0602	Бензол	0,300	<0,01	
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	1,000E-06	<0,01	
1325	Формальдегид	0,050	<0,01	
2732	Керосин	1,200	<0,01	
2735	Масло минеральное нефтяное	0,050	<0,01	
2754	Алканы C12-C19	1,000	<0,01	
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0,300	<0,01	
6007	Группа суммации: Азота диоксид, гексан, углерода оксид, формальдегид		0,14	
6035	Группа суммации: Сероводород, формальдегид		<0,01	
6043	Группа суммации: Серы диоксид и сероводород		0,02	
6046	Группа суммации: Углерода оксид и пыль цементного производства		<0,01	
6053	Группа суммации: Фтористый водород и плохорастворимые соли фтора		<0,01	
6204	Группа неполной суммации с коэффициентом "1,6": Азота диоксид, серы диоксид		0,09	
6205	Группа неполной суммации с коэффициентом "1,8": Серы диоксид и фтористый водород		0,01	

Детальные расчеты рассеивания в атмосфере показали, что по всем загрязняющим веществам и группам суммаций значения приземных концентраций, формируемых при функционировании ИЗА (с учетом фонового загрязнения), ниже санитарно-гигиенических нормативов.

### Нормативам допустимого выброса

Компанией получено разрешение № 06-116/640011015416 на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух сроком действия с 01.01.2017 г. по 31.12.2021 г. на основании утвержденных нормативов выбросов



Перечень загрязняющих веществ, подлежащих государственному регулированию определен Распоряжением 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».

Код	Наименование вещества	Нормативы выбросов.	
		г/с	т/год
0108	Барий сульфат (в пересчете на барий)	0.0012000	0.000029
0123	диЖелезо триоксид (Железа оксид) (в пересчете на железо)	0.0401789	0.048893
0143	Марганец и его соединения (в пересчете на марганца (IV) оксид)	0.0010745	0.001346
0164	Никель оксид (в пересчете на никель)	0.0004444	0.000200
0203	Хром (Хром шестивалентный) (в пересчете на хрома (VI) оксид)	0.0001356	0.000101
0301	Азота диоксид (Азот (IV) оксид)	189.7229179	1285.029289
0304	Азот (II) оксид (Азота оксид)	30.8270799	208.813574
0328	Углерод (Сажа)	32.1838422	57.986468
0330	Сера диоксид (Ангидрид сернистый)	14.9997224	6.009430
0333	Дигидросульфид (Сероводород)	0.0002820	0.000018
0337	Углерод оксид	309.5554149	830.435454
0342	Фториды газообразные	0.0003378	0.000538
0344	Фториды плохо растворимые	0.0001778	0.000320
0402	Бутан	0.0272054	0.857950
0403	Гексан	0.0014451	0.045574
0405	Пентан	0.0026720	0.084266
0409	Циклопентан (Пентаметилен)	0.0004268	0.013458
0410	Метан	15.1093343	214.876948
0412	Изобутан	0.0257554	0.812223
0415	Смесь углеводородов предельных C1-C5	0.0086805	0.273749
0416	Смесь углеводородов предельных C6-C10	0.0003007	0.009482
0417	Этан	0.2524721	7.961960
0418	Пропан	0.0924499	2.915501
0602	Бензол	0.0001843	0.005811
0703	Бенз/а/пирен (3,4-Бензпирен)	0.0000095	0.000005
1325	Формальдегид	0.0861397	0.059466
2732	Керосин	2.0677619	1.486308
2735	Масло минеральное нефтяное	0.0003078	0.000183
2754	Углеводороды предельные C12-C19	0.2863252	0.041836
2908	Пыль неорганическая: 70-20% SiO <sub>2</sub>	0.0013778	0.000535
Всего веществ :		X	2876.515351
В том числе твердых :		X	79.517248
Жидких/газообразных :		X	2796.998103



### 7.1.3. Основные выводы

Для морской платформы ПА-Б, как для действующего объекта, разработан проект нормативов ПДВ, согласованный в установленном порядке Управлением Росприроднадзора по Сахалинской области 09.12.2016 г. Получено разрешение № 06-116/640011015416 на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух сроком действия с 01.01.2017 г. по 31.12.2021 г.

Закачка отходов в поглощающую скважину осуществляется с помощью насосов высокого давления, работающих от электропривода и не являющихся источниками загрязнения атмосферного воздуха. Процесс закачки отходов в поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 неразрывно связан со всеми производственными процессами на платформе ПА-Б.

При планируемом Компанией увеличении объема закачки использование дополнительного оборудования и увеличение времени работы имеющегося оборудования не требуется, в связи с этим изменение количества и номенклатуры загрязняющих веществ не прогнозируется по сравнению с утвержденным проектом предельно-допустимых выбросов.

Детальные расчеты загрязнения атмосферы при функционировании платформы ПА-Б показали, что по всем загрязняющим веществам и группам суммаций значения приземных концентраций, формируемых с учетом фонового загрязнения, ниже санитарно-гигиенических нормативов.

## 7.2. Оценка воздействия физических факторов на окружающую среду

### 7.2.1. Краткое описание объекта как источника шумового воздействия

В данном подразделе произведена оценка шумового воздействия технологического оборудования и вычисление зоны шумового дискомфорта при работе бурового оборудования.

Акустический расчет проводится в следующей последовательности:

- выявление источников шума;
- определение шумовых характеристик источников по справочным данным и расчетными методами;
- определение зон шумового дискомфорта для буровой.

Минимальное расстояние от платформы ПА-Б до берега о. Сахалин составляет около 13 км.

Платформа ПА-Б предназначена для бурения скважин, круглогодичной добычи нефти, газа и конденсата в условиях Сахалинского шельфа с учетом ледовых условий, низких температур, ветровых и волновых режимов, сейсмических нагрузок, характерных для данного района. На верхних строениях платформы ПА-Б расположены буровой комплекс, технологический комплекс подготовки и транспортировки нефти и газа, энергоблок, жилой модуль. Добытые нефть и газ проходят предварительную подготовку в технологическом комплексе.

Морская платформа ПА-Б представляет собой обитаемую эксплуатационную буровую платформу, оснащенную современным основным и вспомогательным оборудованием, средствами механизации, автоматизации и контроля технологических процессов и соответствует требованиям промышленной и пожарной безопасности, охраны окружающей природной среды. Платформа ПА-Б обеспечивает проведение буровых и ремонтных работ на скважинах, добычу газа, нефти и конденсата, размещение отходов бурения в непродуктивных пластах, закачку попутно добываемой воды в водоносные пласты, подготовку



углеводородов к транспорту, подачу добытых газа, конденсата и нефти на береговые сооружения объединенного берегового технологического комплекса (ОБТК).

Платформа ПА-Б предназначена для круглогодичной эксплуатации с учетом характерных для данного района ледовых условий, низких температур, ветровых и волновых режимов, сейсмических нагрузок, и представляет собой конструкцию, состоящую из двух основных компонентов - основания гравитационного типа и верхних строений.

Основание гравитационного типа платформы ПА-Б представляет собой плиту с четырьмя опорами. На платформе расположены две производственные зоны: буровой комплекс и добывающий комплекс.

Буровой комплекс имеет следующие механизмы и сооружения: буровая вышка, служащая несущей конструкцией для бурильных и обсадных труб; лебедка, служащая для спуска и подъема буровых и обсадных труб в скважине; система хранения буровых растворов, система очистки отработанного бурового раствора, предназначенная для удаления твердых частиц; система подготовки пульпы бурового шлама и промстоков с последующей закачкой в глубокие горизонты недр. Вертолетная палуба расположена над жилыми помещениями, на ней обеспечены беспрепятственный заход на посадку и сектор взлета 210°.

Шумовое воздействие на окружающую среду в районе бурения (строительства) скважины происходит на всех этапах проведения работ и связано, прежде всего, с работой технологического оборудования. Основными источниками шума и вибраций являются генераторы, буровые механизмы и насосы, технологическое оборудование, цементирувочные агрегаты. При проведении работ по бурению скважины на платформе ПА-Б предусмотрено использование сертифицированного оборудования, 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.

Источниками шума являются технологическое оборудование, оборудование энергетического комплекса, вспомогательное оборудование, а также средства транспорта – вертолет, суда обеспечения, дежурное судно.

Режим работы инженерного оборудования и транспорта - круглосуточный. В расчете шума от инженерного оборудования здания для ночного времени принят «наихудший вариант», когда работает все оборудование.

Исходные данные по инженерному оборудованию для акустических расчетов приняты согласно материалам проекта и по паспортным данным каталогов производителей.

### Санитарно-гигиенические ограничения по шуму

В соответствии с требованиями действующих нормативных документов санитарно-гигиенические ограничения по шуму устанавливаются исходя из следующих соображений:

- режим работы инженерного оборудования – круглосуточный, поэтому оценка уровней шума будет проводиться только для ночного времени суток;
- для шума, создаваемого инженерным оборудованием, учтена поправка.



Допустимые значения октавных уровней звукового давления, уровней звука, эквивалентных и максимальных уровней звука для жилых и общественных помещений, для территорий, примыкающих к жилым и общественным зданиям приведены в Таблица 7.2-1.

Таблица 7.2-1. Допустимые уровни звукового давления, уровни звука ( $L_A$ ), эквивалентные ( $L_{A экв}$ ) и максимальные ( $L_{A max}$ ) уровни звука, проникающего шума в помещениях жилых и общественных зданий и шума на территории жилой застройки\*

Назначение помещений или территории	Время суток	Уровни звукового давления, дБ в октавных полосах с среднегеометрическими частотами, Гц									Уровни звука $L_A$ и эквивалентные $L_{A экв}$ , дБА	Макс. уровни звука $L_{A max}$ , дБА
		31,5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000		
Территории, непосредственно прилегающие к жилым домам, школам, дошкольным учреждениям	с7 до 23 ч.	90	75	66	59	54	50	47	45	44	55	70
	с23 до 7 ч.	83	67	57	49	44	40	37	35	33	45	60

\* - без учета поправки на шум от вентиляции и тональный шум.

## 7.2.2. Оценка воздействия физических факторов

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».

Платформа ПА-Б обслуживается одними и теми же судами, которые оснащены оборудованием и механизмами, необходимыми для перехода и работы в море с полной комплектацией ЗИП (запчасти, инструменты, принадлежности).

Мероприятия по снижению шума в источнике на судах осуществляются заводами-поставщиками оборудования в соответствии с законодательством. Если при этом не обеспечивается выполнение норм для машинных отделений судов, то при проектировании судна предусмотрены меры по снижению шума оборудования на путях его распространения.

Машины и механизмы с высокими уровнями шума (дизели, газотурбинные двигатели, редукторы и т.п.) поставляются со звукоизолирующими кожухами или в модулях. Каркас кожуха устанавливается виброизолированно; внутри кожух покрывается звукопоглощающим материалом, вентиляционные отверстия выполняются в виде звуковых ловушек. Машины (в том числе и электрические) поставляются с заглушенными источниками аэродинамического шума.

В судовых условиях, там, где предусмотрен вывод всасывания главных и вспомогательных двигателей на палубу, в воздухоприемном тракте, кроме штатного глушителя, устанавливается дополнительный глушитель. Суда полностью соответствуют требованиям всех надлежущих надзорных органов для работы в районе проведения бурения.

Оценка шумового дискомфорта от оборудования бурового комплекса производилась с учетом только значимых источников шума, пренебрегая шумом от источников, значения которых более чем на 15 дБ ниже относительно самого шумного.



Уровни звука технологического оборудования были взяты из следующих источников:

- 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]
- В таблице 4.14 указаны шумовые характеристики источников шума, принимаемые для расчетов на основе протоколов замера физических факторов и литературных данных.

Таблица 7.2-2. Типовые характеристики воздушного шума используемой техники и оборудования

Тип источника	Кол-во	Уровни звукового давления в дБ в октавных полосах частот, Гц									La, 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]

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 выбрана расчетная точка РТ1 на берегу о.Сахалин.

Таблица 7.2-2. Расчетные точки (РТ)

NN РТ	Комментарий	Координаты точки		Высота (м)
		X (м)	Y (м)	
1	Побережье к Западу от платформы ПА-Б	-14043.00	204.40	2.00

Результаты расчетов для дневного и ночного времени суток представлены ниже в Табл. 7.2-3. Полный расчет и поля уровней звука на уровне 2 метров для дневного и ночного времени суток представлены в Приложении 6.



Для оценки шумового воздействия в районе проведения работ в акустических расчетах принята расчетная площадка шириной 30000 м с шагом 500 м и одна расчетная точка, представленные в таблице 7.2-3.

Таблица 7.2-3. Результаты расчетов

Расчетная точка / Задание на расчет вкладов	Координаты точки		Высота (м)	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	La.экв	La.макс
	X (м)	Y (м)												
001 – РТ на берегу	-14043.00	204.40	1.50	44,7	38,5	38,5	24,7	10,2	0	0	0	0	24,4	24,4

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 в дневное и ночное время.

### 7.2.3. Оценка воздействия прочих физических факторов

#### Тепловое излучение

Основными источниками теплового (инфракрасного) излучения являются горячие трубо-и материалопроводы, технологическое оборудование, турбогенераторы, наружные стенки котлов. В целях защиты работающего персонала от инфракрасного излучения в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами устраиваются теплоизоляционные покрытия, герметизация или экранирование нагретых рабочих поверхностей, трубопроводов, фланцевых соединений и пр., а также применяется светлая их окраска для того, чтобы температура поверхностей и изоляционных ограждений не превышала 40 °С или интенсивность излучения на расстоянии 1 см от них не превышала 0,2 кал/см<sup>2</sup> мин. Сотрудниками ФБУЗ «ЦГиЭ в Сахалинской области» регулярно проводятся измерения микроклимата в жилом модуле, офисных помещениях и буровом модуле платформы.

#### Электромагнитное излучение

Электромагнитные поля генерируются при работе электротехнического оборудования и радиоприборов. На платформе предусмотрено использование только сертифицированного электротехнического оборудования с максимальным напряжением 6,3 кВ, частотой тока 60 Гц. Высокочастотные блоки радиопередатчиков и генераторов СВЧ снабжены экранировкой и размещаются в специально оборудованных помещениях. Неэкранированные блоки оборудованы автоматическими световыми табло. Защитные меры от электромагнитных полей приняты, согласно ГОСТ 12.1.006-84 «ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля».

Сотрудниками ФБУЗ «ЦГиЭ в Сахалинской области» согласно графику производственного контроля, регулярно проводятся измерения электромагнитных полей радиочастотного диапазона.

#### Ионизирующее излучение

В процессе эксплуатации буровой платформы использование радиоактивных веществ не предусмотрено. В процессе геофизических исследований используются источники ионизирующих излучений (дефектоскопы и т.п.) к работе с которыми допускается специально подготовленный персонал. В то же время в процессе проведения буровых работ возможно проявление естественной (природной) радиоактивности, в той или иной степени характерной для пород, слагающих горный массив. При этом трубы и другое оборудование,



продолжительное время находящееся в непосредственном контакте с пластовым продуктом, могут стать источником ионизирующего излучения.

Для защиты персонала от источников радиационной опасности, используемых в составе геофизических приборов при исследовании вскрытого разреза скважин, на платформе предусмотрены специальные места хранения.

Компанией осуществляется радиационный контроль оборудования и мест временного хранения бурового шлама с привлечением ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Сахалинской области».

В связи с тем, что платформа ПА-Б удалена от берега на значительное расстояние (более 13 км) воздействие физических факторов на постоянно проживающее население отсутствует.

## Вибрация

Источниками технологической вибрации на объекте являются двигатели, генераторы, бурильное оборудование и насосы. Оборудование установлено и отцентрировано таким образом, чтобы уровень вибрации от работающего оборудования не превышал значений, установленных СН2.2.42.1.8.566-96 «Производственная вибрация, вибрация в помещениях жилых и общественных зданий», согласно которым общая вибрация относится к третьей категории – технологической вибрации типов а, б и в.

Снижение уровней вибраций, создаваемых работающим оборудованием буровой установки, достигается за счет использования упругих прокладок и конструктивных разрывов между оборудованием. Вибрационную безопасность обеспечивают:

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

Сотрудниками ФБУЗ «ЦГиЭ в Сахалинской области» согласно графику производственного контроля регулярно проводятся измерения вибрации в жилом модуле, офисных помещениях и буровом модуле платформы.

## Основные выводы

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.

Источниками технологической вибрации на платформе являются двигатели, генераторы, бурильное оборудование и насосы. Вибрационная безопасность обеспечивается установкой основного оборудования на опоры, исключая резонансные явления, соблюдением технологического процесса и правил эксплуатации оборудования, предусмотренных нормативно-технической документацией, использованием средств индивидуальной защиты персонала.

Основными источниками теплового (инфракрасного) излучения являются горячие трубо- и материалопроводы, технологическое оборудование, турбогенераторы, наружные стенки котлов. В целях защиты работающего персонала от инфракрасного излучения в соответствии с действующими санитарными нормами и правилами устраиваются теплоизоляционные



покрытия, герметизация или экранирование нагретых рабочих поверхностей, трубопроводов, фланцевых соединений.

Электромагнитные поля генерируются при работе электротехнического оборудования и радиоприборов. На платформе предусмотрено использование только сертифицированного электротехнического оборудования с максимальным напряжением 6,3 кВ, частотой тока 60 Гц. Высокочастотные блоки радиопередатчиков и генераторов СВЧ снабжены экранировкой и размещаются в специально оборудованных помещениях.

В процессе эксплуатации буровой платформы использование радиоактивных веществ не предусмотрено.

### 7.3. Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на морские воды и донные отложения

Схема системы водопотребления и водоотведения для Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд. Для морской платформы ПА-Б согласована отделом водных ресурсов Амурского бассейнового водного управления по Сахалинской области сроком до 31.12.2023 г (письмо от 11.12.2018 №1123-14/25).

#### 7.3.1. Схема системы водопотребления и водоотведения

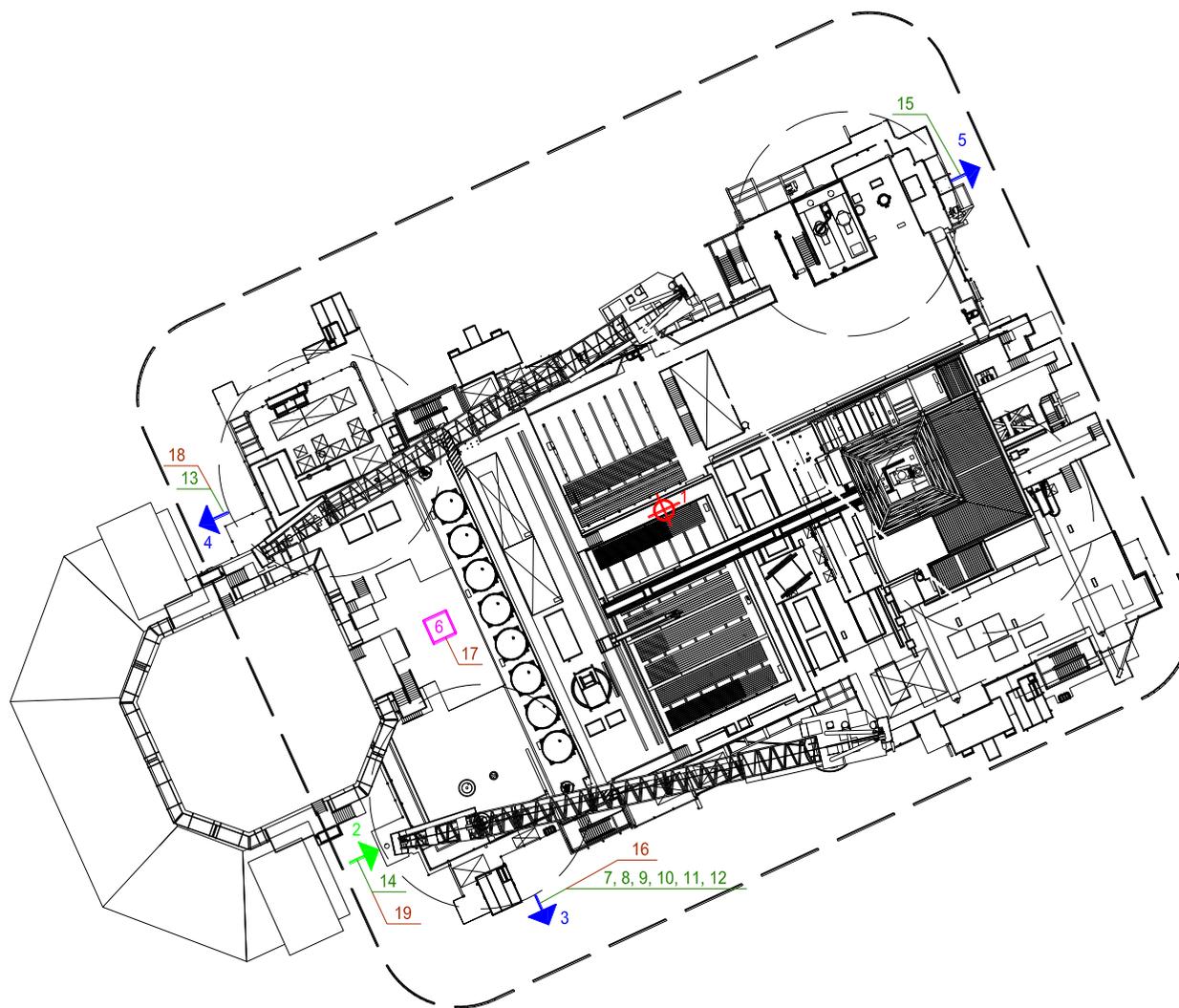
Решением о предоставлении водного объекта в пользование учтены потребности в морской и пресной воде на нужды системы подготовки, отведения и закачки отходов бурения и других жидкостей в недра.

План платформы ПА-Б с указанием расположения мест забора морской воды, водовыпусков сточных вод, установки очистки сточных вод, расходомеров и мест для отбора проб сточных вод для выполнения химических анализов представлен на Рисунок 7.3-1. Конструкция инженерного сооружения – морской добывающей платформы – предусматривает сложную компоновку трубопроводов в системах водоснабжения и водоотведения в ограниченном пространстве как в вертикальном, так и в горизонтальном разрезах, что не позволяет обозначить линии трубопроводов на схеме требуемого формата.

Координаты забора водных ресурсов и сброса сточных вод платформы ПА-Б даны в Табл. 7.3-1.

Таблица 7.3-1. Координаты водозабора и водовыпусков

№ объекта на схеме	Географическая широта			Географическая долгота		
	Град.	Мин.	Сек.	Град.	Мин.	Сек.
2 - Водозабор № 1	52	55	58.78	143	29	48.41
3 - Водовыпуск № 1	52	55	56.21	143	29	50.27
4 - Водовыпуск № 2	52	55	59.16	143	29	48.95
5 - Водовыпуск № 3	52	55	59.31	143	29	54.52



№	Символ	Наименование
1		Центр платформы
2		Водозабор № 1
3		Водовыпуск № 1
4		Водовыпуск № 2
5		Водовыпуск № 3
6		Установка очистки сточных вод
7		Расходомер на выходе из блока обогрева 050 FI 060
8		Расходомер на выходе из блока обогрева 050 FI 061
9		Расходомер на выходе из блока обогрева 050 FI 062
10		Расходомер на выходе из блока обогрева 050 FI 063
11		Расходомер на выходе из блока промывки рыбозащитных устройств 050 FI 002
12		Расходомер на выходе из системы прямого охлаждения 050 FQI 103 (водовыпуск №1)
13		Расходомер на выходе из системы сброса сточных вод 026 FQI 001 (водовыпуск №2)
14		Расходомер на входе в систему забора воды 050 FQI 004
15		Расходомер на выходе аварийного водовыпуска 022 FQI 001
16		Точка отбора проб водовыпуска № 1
17		Точка отбора проб до установки очистки
18		Точка отбора проб после установки очистки
19		Точка отбора проб на входе водозабора № 1

Рисунок 7.3-1. Схема размещения мест забора водных ресурсов и сброса сточных вод платформы ПА-Б

### 7.3.1.1. Система водопотребления

#### Организация забора и подъема морской воды

Для целей водоснабжения нефтегазодобывающей платформы ПА-Б используется только морская вода.

На платформе предусмотрено три системы водоснабжения:

- система производства и обеспечения (снабжения) морской водой;
- система обеспечения пресной водой;
- система обеспечения пресной питьевой водой.

Забор воды осуществляется из моря. На платформе предусмотрены две системы подачи морской воды: основная система и автономная противопожарная. Основная система подачи морской воды предназначена для подачи отфильтрованной морской воды на верхние строения.

Основными водопользователями являются системы охлаждения агрегатов и система закачки в водонагнетательные скважины. Наиболее важными для жизнеобеспечения платформы пользователем является установка – опреснитель. Потребление воды автономной противопожарной системой обусловлено необходимостью регулярного проведения испытаний противопожарного оборудования: пожарных насосов, дренажной системы пожаротушения и гидромониторов на вертолетной площадке.

Морская вода для платформы ПА-Б поступает из 4-х кессонов, которые служат как для целей балластировки платформы при ее постановке на дно моря, так и для питания основной и противопожарной систем подачи морской воды.

В юго-западной колонне (№1) платформы расположены кессон №1 и кессон №2. Кессон №1 служит для подачи морской воды на верхние основания для нужд платформы и для питания электрического пожарного насоса. Через кессон №2 производится забор воды для питания первого дизельного пожарного насоса.

В северо-восточной колонне (№3) находится кессон №3, который используется только для балластировки платформы в период ее постановки на постоянное место.

В северо-западной колонне (№4) находится кессон №4, который используется как во время балластировки, так и для снабжения второго дизельного пожарного насоса.

Кессоны расположены в гравитационном основании платформы на глубине от 6 до 12 м от дна.

Насосы подъема морской воды Р-5002 А/Б-01 - погружные центробежные насосы с электроприводом размещены в гравитационном основании платформы на глубине от 6 до 12 м от дна. Производительность насоса составляет 2 831 м<sup>3</sup>/час, дифференцированный напор – 117 м.

Морская вода используется на платформе ПА-Б для производственного и технического водоснабжения и подается на верхние строения в следующие инженерные системы и/или для следующих целей:

- обеспечения работы системы получения гипохлорита натрия;



- обеспечения работы опреснительных установок;
- балластирования платформы;
- обеспечения работы системы прямого охлаждения энергетического, технологического и вспомогательного оборудования;
- обратной промывки фильтра грубой очистки и фильтра очистки пластовых вод;
- промывки рыбозащитных устройств;
- обеспечения работы системы вентиляции и кондиционирования;
- обеспечения работы системы обогрева колонн опоры основания платформы гравитационного типа;
- обеспечения работы системы охлаждения пластовых вод;
- закачки в водонагнетательные скважины поддержки пластового давления;
- автономной системы пожаротушения;
- технических нужд и мытья палуб;
- приготовления бурового шлама для закачки в скважину;
- приготовления бурового раствора и жидкостей для заканчивания скважин;
- обеспечения бурения под направление.

Кроме того, морская вода используется для следующих целей:

- для поддержания в кольцевой магистрали пожарной воды давления не ниже 10 бар.изб. и для обеспечения производительности двух насосов без пуска насоса пожарной воды;
- для эксплуатации обогрева колонн ОГТ. Некоторое количество теплой воды используется для обогрева кессона открытой дренажной системы опасных стоков при сбросе в него дренажной воды в зимнее время.

### **Производство и организация подачи пресной воды**

Для хозяйственно-бытового водоснабжения и, частично, для технических и производственных нужд, на платформе ПА-Б используется пресная вода, производимая на опреснительных установках обратного осмоса.

Вода, поступающая от опреснительных установок, подается на:

- хозяйственно-бытовые нужды (холодное и горячее водоснабжение жилых помещений, столовой и прачечной);
- технические нужды (промывка турбин, в смесительный бак теплоносителя, в систему увлажнения вентиляции и кондиционирования, станцию аварийной промывки и пр.);
- производственные нужды (приготовление бурового раствора, обеспечение буровых работ).



На платформе происходит непрерывный процесс производства пресной воды из морской воды, и ее последующая стерилизация для обеспечения потребителей пресной водой, соответствующей стандартам Всемирной организации здравоохранения.

Основным источником пресной воды на платформе ПА-Б являются две опреснительные установки обратного осмоса (пакет производства пресной воды, А-5202 А/В) максимальной производительностью 3,9 м<sup>3</sup>/час каждая при потреблении 11,6 м<sup>3</sup>/час морской воды.

Вода, поступающая от опреснительных установок, подается в резервуар для хранения пресной воды объемом 500 м<sup>3</sup>. Пресная вода из этой цистерны двумя насосами производительностью 10 м<sup>3</sup>/час подается потребителям.

Пресная вода питьевого качества подготавливается в модуле обработки питьевой воды, состоящем из ультрафиолетового обеззараживателя и системы рН-контроля, после которого вода поступает в два напорных бака объемом 5 м<sup>3</sup> каждый и используется для холодного и горячего водоснабжения жилых помещений, для столовой и прачечной.

Посредством сети распределительных линий питьевая вода поставляется потребителям через 2-х дюймовые коллекторы системы питьевой воды на нижней и верхней палубах.

Основная цистерна пресной воды сообщается с цистерной буровой пресной воды объемом 400 м<sup>3</sup>, из которой вода подается на производственные нужды двумя насосами буровой воды производительностью 240 м<sup>3</sup>/час.

В аварийных ситуациях пресная вода поставляется с суши в объеме 400 м<sup>3</sup> каждые 10 суток.

### **Рыбозащитное устройство**

На входе в насос подъема морской воды расположено рыбозащитное устройство, в которое подается поток морской воды. Рыбозащитное устройство типа «жалюзи» предотвращает попадание морских организмов в кессонные полости. Рыбозащитное устройство выполнено в виде прямоугольного короба, боковые стенки которого оборудованы жалюзийными г-образными пластинами, расположенными под углом 45°. Общая площадь жалюзийной поверхности 3,36 м<sup>2</sup>, расстояние между пластинами 40 мм, максимальная скорость втекания забираемой воды в межжалюзийное пространство 0,1 м/сек. Скорость струи жалюзийного экрана 0,35 м/сек. Число сопел - 44 шт. Конструктивные особенности и возможность использования рыбозащитного устройства на платформе ПА-Б согласовано ЦУРЭН (письмо от 05.04.2004 г. №04-3/219).

### **Учет забора морских и сброса сточных вод**

Для учета использования воды для нужд платформы ПА-Б используются сертифицированные электромагнитные расходомеры, установленные на входе в общий коллектор забора воды, на водовыпусках сточных вод (Рис. 6.8 поз. 12, поз.13, поз.15). Конструкция расходомеров позволяет определять, как мгновенные, так и суммарные расходы воды.

### **Функционирование автономной противопожарной системы и ее проверки**

Для борьбы с возгораниями на платформе ПА-Б используется автономная противопожарная система, включающая в себя систему пожарных насосов с дизельным или электрическим приводом (перекачивающие морскую воду), стационарные системы пожаротушения затоплением и гидромониторы на вертолетной площадке. Использование спринклерных систем (систем распыления воды) для тушения пожара на платформе в настоящее время не планируется.



Стационарные системы затопления установлены на всех участках, размещения оборудования для производства, переработки и хранения углеводородов, а также во всех зонах платформы, признанных пожароопасными. В частности, системами затопления оборудованы следующие участки:

- технологические зоны;
- скважинный отсек;
- фонтанная арматура;
- буровая площадка;
- буровое основание (все уровни);
- цистерны с активным буровым раствором.

Системы затопления обеспечивают защиту оборудования и труб от инфракрасного излучения, выделяемого во время струйного пожара, позволяют контролировать разливы горящих продуктов на полу и обеспечивают защиту персонала, работающего на платформе, от высокой температуры.

Пожарные насосы и система затопления регулярно (1 раз в неделю в течение 30 минут) подвергаются испытаниям. При этом проверяется только насос, рукав и насадки проверке не подлежат. Обводная труба, идущая от насоса, направляет закачиваемую из моря воду из точки на платформе обратно в море (через водосливные воронки и водосточные трубы), что предотвращает возникновения избыточного потока воды на палубе и попадания воды в системы открытого дренажа. До начала любых испытаний противопожарной системы, все участки платформы, затрагиваемые ими, проверяются на отсутствие проливов углеводородов.

### Потребление морской воды на закачку буровых отходов

Ниже представлена таблица потребления морской воды на закачку буровых отходов в м<sup>3</sup> по годам.

Таблица 7.3-2. Потребность в морской воде на закачку буровых отходов в м<sup>3</sup> по годам

Год	Потребление морской воды на закачку буровых отходов, м <sup>3</sup>
2019	5074
2020	5933
2021	10333
2022	9320
2023	12613
2024	11597
2025	10823
2026	12312
2027	12101
2028	13196
2029	11243
2030	11782

2031	12073
2032	10867
2033	13077
2034	7116
2035	7116
2036	9036
2037	8371
2038	7116
2039	9899
2040	7116
2041	8315
<b>Итого</b>	<b>226429</b>

### 7.3.1.2. Система водоотведения

#### Образование сточных вод

На платформе ПА-Б образуются сточные воды нескольких групп:

- сточные воды (морская вода) от систем охлаждения компрессорного, насосного, технологического и вспомогательного оборудования;
- сточные воды (морская вода) от систем вентиляции и кондиционирования;
- сточные воды (морская вода) от систем охлаждения пластовых вод;
- сточные воды (морская вода) от систем обогрева колонн основания гравитационного типа;
- сточные воды (морская вода) от промывок рыбозащитных устройств, промывок фильтров, эксплуатации пожарного кессона и станции вспомогательного оборудования;
- технологические сточные воды, образующиеся в системе получения гипохлорита натрия;
- технологические сточные воды, образующиеся в процессе приготовления пресной воды на опреснительных установках;
- производственные сточные воды бурового комплекса:
- сточные воды (морская вода) образующиеся при приготовлении бурового шлама для закачки в скважину;
- сточные воды (морская вода) образующиеся при приготовлении бурового раствора и жидкостей для закачивания скважин;
- сточные воды (морская вода) образующиеся при бурении под направление;
- сточные воды (пресная вода) образующиеся при приготовлении буровых растворов и обеспечении буровых работ;



- сточные воды (пресная вода) образующиеся при обеспечении иных технических нужд бурового комплекса;
- сточные воды (морская вода) образующиеся при испытаниях автономной системы пожаротушения;
- нормативно-очищенные (пресная вода) хозяйственно-бытовые сточные воды.

Все площадки платформы, в отношении возможности попадания на их поверхность углеводородов, разделены на «опасные» и «неопасные». Опасные площадки включают области платформы, на которых проведение работ может привести к попаданию существенного количества нефтепродуктов в сточные воды. К опасным площадкам относятся, в частности, площадки бурового комплекса. Сточные воды с неопасных площадок платформы не загрязнены, сток с них может содержать углеводороды в незначительных количествах только в исключительных случаях. Сбор сточных вод с опасных и неопасных площадок разделен.

Соответственно, с платформы собирают:

- дренажные воды, загрязненные нефтепродуктами и/или другими химическими загрязнителями, с опасных площадок;
- дренажные воды с неопасных площадок.

В зависимости от характера сточных вод они поступают в отдельные канализационные системы:

- в систему отведения загрязненных (нефте содержащих) дренажных сточных вод;
- в систему отведения сточных вод систем охлаждения и технологических сточных вод;
- в систему отведения производственных сточных вод бурового комплекса;
- в систему отведения хозяйственно-бытовых сточных вод.

## Организация водовыпусков

Система водоотведения на платформе ПА-Б представляет собой сложную схему трубопроводов различного диаметра в соответствии с гидравлическими расчетами.

Сброс сточных вод с платформы ПА-Б в Охотское море осуществляется через специальные водовыпуски:

- водовыпуск №1 – горизонтальный, диаметром 450,0 мм служит для сброса нормативно чистых сточных вод систем охлаждения через колонну №1 основания гравитационного типа, на глубине 22,3 м от поверхности моря. Географические координаты водовыпуска 52°55'56.21"с.ш. 143°29'50.27"в.д.
- водовыпуск №2 – горизонтальный, диаметром 203,2 мм служит для сброса хозяйственно-бытовых сточных вод через колонну №4 основания гравитационного типа на глубине 22,11 м от поверхности моря. Географические координаты 52°55'59.16"с.ш. 143°29'48.95"в.д.
- водовыпуск №3 – горизонтальный, диаметром 203,2 мм служит для случая аварийного сброса буровых стоков через колонну №3 основания гравитационного



типа на глубине 22,11 м от поверхности моря. В штатном режиме буровые сточные воды в море не сбрасываются. Географические координаты 52°55'59.31"с.ш. 143°29'54.52"в.д.

Расположение водовыпусков на платформе ПА-Б показано на Рис. 7.3-1.

Водовыпуски на платформе ПА-Б по конструкции относятся к типу сосредоточенных. Кессоны сточных вод располагаются в колоннах 1,3 и 4 основания гравитационного типа. Сточные воды в каждый кессон поступают по 8-дюймовой входной трубе. От основания кессона 8-дюймовая труба в горизонтальном положении проходит через стенку колонны для сброса сточных вод в море на глубине 9,89м над морским дном. На трубе перед входом в кессон сбрасываемых сточных вод установлен магнитный индикатор скорости потока и штуцер для отбора проб воды.

### Варианты удаления сточных вод

Варианты удаления производственных, ливневых и хозяйственно-бытовых сточных вод на платформе ПА-Б даны в Таблица 7.3-3.

Таблица 7.3-3. Варианты удаления сточных вод на платформе ПА-Б

Вид загрязненных стоков и отработанных продуктов бурения	Способ удаления
Буровой шлам (БШ), отработанный буровой раствор (ОБР)	Закачка в скважину
Буровой шлам (БШ), отработанный буровой раствор (ОБР), буровые сточные воды (БСВ), остатки цементных растворов и жидкостей для заканчивания	Закачка в скважину
Пластовые воды	Закачка в скважину
Технологические нефтесодержащие стоки с опасных площадок	Закачка в скважину
Технологические нефтесодержащие стоки с неопасных площадок	Закачка в скважину
Незагрязненные стоки с неопасных площадок и ливневые стоки	Сброс в море
Санитарные стоки после очистных сооружений	Сброс в море
Воды после охлаждения агрегатов	Сброс в море
Воды после опреснительной установки (рассол)	Сброс в море
Воды для испытания противопожарного оборудования	Сброс в море

### Отведение незагрязненных сточных вод

В соответствии с ТЭО комплексного освоения Пильтун-Астохского и Лунского лицензионных участков. Проект Сахалин – II. Этап 2, получившим положительное заключение Главгосэкспертизы России (от 23.12.2003 N 1083-03/ГГЭ-0026/02) по согласованию с Сахалинским территориальным управлением по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (от 18.10.2002 N 7-1/469) и Управлением природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по Сахалинской области (02.08.2002 N НО-93) ливневой сток с незагрязненных участков морской платформы (дождевая вода с крыш, палуб и вертолетной площадки) а также воды, накапливающиеся на палубе после регулярных испытаний автономной противопожарной системы, отводятся неорганизованно за борт в море по водосточным желобам и трубам.

### Отведение загрязненных (нефтесодержащих) дренажных сточных вод

Дренажные системы платформы собирают воды, используемые для промывки палуб и очистки проливов жидкостей, содержащих углеводороды и другие загрязняющие вещества. Так как все площадки платформы разделены на «опасные» и «неопасные», то организованы две открытые дренажные системы, полностью независимые друг от друга и не допускающие смешивания их стоков. Такое разделение также не допускает проникновения каких-либо



горючих жидкостей, газов и пара из опасных в неопасные области. Дренажные системы собирают и временно сохраняют стоки в дренажных цистернах.

Открытая дренажная система неопасных площадок собирает воды и направляет поток (проектный расход 10 м<sup>3</sup>/сек) в цистерну сбора неопасных буровых стоков (Т-2105; объем 30 м<sup>3</sup>). Из этой цистерны стоки перекачиваются в цистерну сбора опасных буровых стоков (Т-2206; объем 30 м<sup>3</sup>) и, далее, направляются на закачку в поглощающие скважины ПА-Б-420 и ПА-Б-407.

Открытая дренажная система из опасных областей переработки углеводородов собирает загрязненные воды. Загрязненные воды образуются при проливах углеводородов и других химических загрязнителей, а также при промывке соответствующих областей, при обслуживании оборудования. Дренажные воды направляются в цистерну опасного открытого дренажа (Т-2201; 10 м<sup>3</sup>). Эта цистерна оборудована водосливной перемычкой, которая сепарирует углеводороды от воды с помощью гравитационной сепарации. Отсепарированные углеводороды направляются на сжигание (проектный расход инсинератора – 40 м<sup>3</sup>/час), после чего стоки направляются в цистерну сбора опасных буровых стоков (Т-2206; 30 м<sup>3</sup>) и, далее, направляются на закачку в поглощающие скважины ПА-Б-420 и ПА-Б-407.

### **Отведение вод систем охлаждения и технологических сточных вод**

В соответствии с технической документацией платформы ПА-Б возвратные воды из внешнего контура систем охлаждения энергетического и технологического оборудования, морская вода из опреснителей, а также промывочные воды фильтров морской воды являются нормативно чистыми.

Внешние контуры систем охлаждения, где циркулирует морская вода, гидравлически не связаны ни с одним из контуров механизмов, где может произойти их загрязнение. Образующиеся в таких системах сточные воды относятся к категории нормативно-чистых сточных вод систем охлаждения.

Согласно ГОСТ 25150-85 «Канализация. Термины и определения» нормативно (условно) – чистые сточные воды – это виды производственных и коммунальных стоков, которые поступают без очистки в природные водные объекты, не ухудшают воды в заданном участке водопользования. В РД 34.42.101 «Руководство по проектированию обработки и очистки производственных сточных вод тепловых электростанций» определено, что сточные воды прямоточных систем, сбрасываемые после теплообменных агрегатов, где вода природных источников только нагревается, но не загрязняется химическими или механическими примесями, не требует очистки.

В монографии «Основы водоснабжения и канализации» (раздел второй, глава 6, п.32) определено, что условно-чистые сточные воды, в которых содержится весьма малое количество загрязнений, могут сбрасываться в водный объект без очистки.

Учитывая условия формирования производственных сточных вод систем охлаждения на платформе ПА-Б в заключении Главгосэкспертизы России от 23.12.2003 г № 1083-03/ГГЭ – 0026/02 по ТЭО комплексного освоения Пильтун-Астохского и Лунского лицензионных участков. Проект Сахалин 2. Этап 2 указано, что сточные воды из систем охлаждения энергоблоков и другого оборудования на платформах являются нормативно-чистыми сточными водами, сбрасываются в море через специальные водовыпуски.

В пособии по заполнению формы Федерального статистического наблюдения № 2 – ТП (водхоз) «Сведения об использовании воды», подготовленном «Центр Регистра и Кадастра МПР России» определено, что к нормативно-чистым сточным водам относятся сточные воды, отведение которых без очистки в водные объекты не приводит к нарушению норм качества вод в контролируемом створе или пункте водопользования.



В морских водах, прошедших через контур системы охлаждения платформы ПА-Б содержание загрязняющих веществ – гипохлорита натрия – не превышает в большинстве случаев их фоновое содержание и постоянно ниже значений ПДК.

Таблица 7.3-4 Утвержденные нормативы допустимого сброса веществ с платформы ПА-Б через водовыпуск №1

№ п/п	Наименование веществ	Класс опасности	Расчетная концентрация вещества, мг/л	Утверждаемый норматив допустимой концентрации вещества в сточной воде, мг/л	Утверждаемый норматив допустимого сброса веществ, т/год
1	Гипохлорит натрия	4	0.02	0.005	0.0578

Согласно п.3.2 МУ 2.1.5.800-99 нормативно-чистые сточные воды систем охлаждения не отнесены в эпидемическом отношении к опасным, при этом нормативы допустимого воздействия по привнесу микроорганизмов в водный объект не устанавливаются.

Расход приготовляемой пресной воды, а соответственно и образующегося рассола, существенно ниже расхода вод систем охлаждения, при этом с учетом разбавления водами охлаждения соленость в сточных водах не превышает естественных колебаний фоновой солености. При солености отбираемой морской воды порядка 32,0‰, соленость удаляемой морской воды не превышает 32,3‰.

Оценка распространения сброса сточных вод после охлаждения агрегатов на платформе ПА-Б в морской воде выполнена по данным расчетов, подготовленных ООО «Экоцентр МТЭА» (г. Москва) для платформы ПА-А «Моликпак», расположенной в идентичных климатических и гидрологических условиях, на основе сертифицированного программного продукта «АКС – ЭКО. ШЕЛЬФ», имеющего сертификат соответствия Госстандарта России – РОСС RU. СП 05. С 00055 и Экологический сертификат соответствия МПР России – СЕР (351) – Г – 11/ос-20. Данный программный продукт предназначен для моделирования процесса распространения загрязненных и/или нагретых вод в морской среде. Кроме того, данная модель позволяет оценить масштабы распространения загрязнения (физико-химического и/или теплового), а также рассчитать объемы загрязненных вод и площади дна моря, подвергаемых воздействию.

Для морских добывающих платформ Компании «Сахалин Энерджи», установленных на северо-восточном шельфе о. Сахалин в Охотском море моделирование распространения теплового загрязнения в морской среде выполнено для случаев сброса сточных вод систем охлаждения при расходах 1 080 м<sup>3</sup>/час и 457 м<sup>3</sup>/час при разнице температуры забортной воды и температуры вод охлаждения 10°, 8° и 6° С.

Анализ выполненных расчетов показывает, что в море на расстоянии 25 метров от водовыпусков во всех случаях сбросов избыточное загрязнение температуры воды в шлейфе сброса не превышало 1°С, т.е. существенно меньше нормативного ограничения равного 5°С.

Воды систем охлаждения и технологические сточные воды отводятся в море через водовыпуск №1. Сточные воды поступают в кессон вывода морской воды А-5005, затем отводятся в море через горизонтальную трубу диаметром 450 мм, выходящую через южную сторону колонны на глубине 9,89м от дна моря.

### Система приготовления гипохлорита натрия

Раствор гипохлорита натрия получают в блоке А-5001, его подают на вход работающих насосов подъема морской воды и в кессоны насосов пожарной воды для предотвращения обрастания морскими организмами (биозаращения) насосов и связанных с ними трубопроводов в целях ограничения потерь давления и снижения расходов воды.



Морская вода из насосов подъема морской воды фильтруется и затем поступает в морские электролизеры. При прохождении морской воды через ячейки электролизера в них через соответствующий трансформатор/выпрямитель подается электрический ток.

При этом на аноде происходит окисление хлорид-ионов с образованием  $Cl_2$ , а на катоде – восстановление воды с образованием гидроксида натрия ( $NaOH$ ) и водорода ( $H_2$ ). Освобожденный хлор реагирует с гидроксидом натрия, в результате чего формируется гипохлорит натрия ( $NaOCl$ ).

Раствор гипохлорита натрия по трубам из титана идет самотеком в кессоны насосов морской воды и в кессоны насосов пожарной воды.

Происходит поступление гипохлорита в количестве, достаточном для поддержания остаточной концентрации хлора  $0,2$  млн-1, мониторинг которой ведется перед деаэратором системы закачки воды и перед кессоном сброса морской воды А-5005. Оптимально для этого требуется введение во входное устройство насоса гипохлорита в концентрации  $1 - 2$  млн-1, в зависимости от степени обрастания морскими организмами.

ПДК гипохлорита натрия для водных объектов рыбохозяйственного значения составляет  $0,02$  мг/л, это вещество 4 класса опасности, его лимитирующий признак вредности – токсикологический. Остаточная концентрация гипохлорита натрия в технологических стоках составляет не более  $0,02$  мг/л.

### **Отведение производственных сточных вод бурового комплекса**

Производственные стоки бурового комплекса направляются в цистерну сбора опасных буровых стоков (Т-2206;  $30$  м<sup>3</sup>) и, далее, закачиваются в поглощающие скважины ПА-Б-420 и ПА-Б-407. Сброс сточных вод бурового комплекса в море исключен. Отведение и очистка хозяйственно-бытовых сточных вод.

Хозяйственно-бытовые сточные воды по единому коллектору подаются в установку биологической очистки сточных вод Microbac 4000-A-2601 (производство Microbac Biomass Ltd. United Kingdom). Установка имеет декларацию о соответствии (от 28.10.2011 г. № Д-GB.АГ 75. В. 02006), выданную Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. Обновленный технический паспорт на данную установку очистки сточных вод разработан в 2011 г.

Среднесуточная проектная производительность установки очистки хозяйственно-бытовых сточных вод составляет  $48,0$  м<sup>3</sup>/сутки, однако расход сточных вод, поступающих на очистку, может колебаться с получасовыми пиками при пересменке. В соответствии с техническим паспортом пиковый расход сточных вод может составлять  $23,7$  м<sup>3</sup>/час (два получасовых пика с 12-часовым интервалом).

Процесс очистки сточных вод в данной установке разделен на четыре основных этапа: размачивание, аэрация/биodeградация, осаждение/фильтрация и стерилизация (обеззараживание).

Блочная установка очистки сточных вод состоит из следующего оборудования:

- резервуар - усреднитель;
- насосы – измельчители;
- нагреватели уравнительной емкости;
- биореактор;



- воздуходувки;
- нагреватель биореактора;
- отстойник;
- насосы рециркуляции твердых частиц;
- фильтры грубой очистки рециркуляции твердых частиц;
- емкость для чистой воды;
- насосы для рукавных фильтров;
- рукавные фильтры тонкой очистки;
- стерилизатор.

В биореакторе для посева биологического продукта применяется сухая бактериальная культура Microbac РВ (МБП).

В соответствии с техническим паспортом блочной установкой Microbac 4000-A-2601 (декларация о соответствии от 28.10.2011 г. № Д-GB.АГ 75 В 02006) расчетная эффективность работы установки, определенная на основе принятого и допустимого к подаче исходного состава сточных вод, имеют следующие значения:

- взвешенные вещества – не менее 48%;
- БПК 5 – не менее 48%;
- БПК полн – не менее 48%;
- фосфаты – не менее 39%;
- азот аммонийный – не менее 39%;
- СПАВ – не менее 58%;
- нефтепродукты – не менее 73%.

Осадок, накапливаемый в отстойнике очистной установки платформы ПА-Б, перекачивается на судно-сборщик отходов с использованием насосов.

Обеспечение эффективности очистки хозяйственно-бытовых сточных вод на платформе ПА-Б в соответствии с требованиями технического паспорта осуществляется за счет соблюдения следующих основных условий:

- расход сточной воды, подаваемой на установку очистки не должен превышать 2.0 м<sup>3</sup>/час, 48 м<sup>3</sup>/сут., исходя из того, что численность персонала на платформе составляет 177 человек при индивидуальной норме потребления пресной воды 0.27 м<sup>3</sup>/сут;
- температурный режим эксплуатации установки очистки должен соответствовать требованиям технического паспорта;
- своевременная смена посева биологического продукта в биореакторе;

- осуществление эксплуатации установки сточных вод должно производиться в рамках рекомендуемого технологического режима.

Перечень загрязняющих веществ, сбрасываемых с хозяйственно-бытовыми сточными водами с платформы ПА-Б через водовыпуск № 2 и планируемых к утверждению в составе НДС на предстоящий период водопользования, включает:

- взвешенные вещества;
- БПК<sub>5</sub>;
- аммоний - ион;
- фосфаты по фосфору;
- АПАВ (алкилсульфонат натрия);
- нефтепродукты;
- фенолы.

В таблице 7.3-5 приведены нормируемые значения ПДК и лимитирующие показатели вредности для веществ, содержащихся в сточных водах для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение.

Таблица 7.3-5. Перечень предельно допустимых концентраций (ПДК) вредных веществ для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение, применительно к планируемому перечню загрязняющих веществ, для сброса через водовыпуск № 2 платформы ПА-Б

Наименование	Класс опасности	Лимитирующий показатель вредности (ЛПВ)	ПДК <sub>р.х.</sub> , мг/л
Взвешенные вещества	-	-	10.0
БПК 5	-	-	2.1
Аммоний-ион	4	Токсикологический	2.9
Нефтепродукты	3	Токсикологический	0.05
АПАВ (алкилсульфонат натрия)	4	Токсикологический	0.5
Фенолы	3	Рыбохозяйственный	0.001
Фосфаты по фосфору	4э	Санитарно-токсикологический	0.2
Гипохлорит натрия	4	Токсикологический	0.02

Допустимое содержание микробиологических (паразитологических) показателей в сточных водах (КД) определено по приложению 3 МУ 2.1.5.800-99 и «Методических указаний по разработке нормативов допустимого воздействия на водные объекты». Для условий водопользования платформы ПА-Б в Охотском море КД приведены в таблице 7.3-6.

Таблица 7.3-6. Критерии эффективности обеззараживания сточных вод, отводимых в водные объекты по допустимому содержанию микроорганизмов

Показатели по видам микроорганизмов	Размерность	Допустимое содержание (КОЕ/100 мл, БОЕ/100 мл)
Общие колиформные бактерии	КОЕ/100 мл	100
Колифаги	БОЕ/100 мл	100



Термотолерантные колиформные бактерии	КОЕ/100 мл	100
Возбудители инфекционных заболеваний	-	отсутствие
Жизнеспособные яйца гельминтов	-	отсутствие
Жизнеспособные цисты патогенных кишечных простейших	-	отсутствие

## 7.3.2. Оценка воздействия на качество морских вод и донных отложений

### 7.3.2.1. Воздействие на донные осадки

Многолетние мониторинговые исследования на Пильтунском участке показали отсутствие воздействия на химический состав поверхностных донных осадков от размещения отходов бурения и технологических жидкостей в подземное сооружение, что подтверждает их надежную локализацию и предотвращает их проникновение на поверхность морского дна и в придонный горизонт морской воды. Таким образом, загрязнение поверхностных донных осадков не прогнозируется в условиях безаварийной эксплуатации.

### 7.3.2.2. Воздействие на морские воды

В процессе размещения буровых отходов используются морские воды для придания шламовой пульпе необходимых реологических свойств. Воздействие на морские воды определяется их забором для производственных целей в процессе размещения отходов бурения и поддержания пластового давления.

По прогнозному расчету, дополнительный объем закачки на 2019 – 2041 гг. составляет 243,7 тыс м<sup>3</sup> отходов бурения и других жидкостей, в том числе расчетные объемы морской воды, отбираемые для придания шламовой пульпе расчетных свойств и закачиваемые через скважины ПБ-420 и ПБ-407 – 226 429 м<sup>3</sup>. Прогнозные годовые объемы дополнительного потребления морской воды не превышают этой величины. Дополнительного потребления морской воды на платформе при реализации проекта не прогнозируется.

Наблюдения и контроль процесса размещения отходов бурения и технологических жидкостей в течение длительного периода в 2008 - 2019 гг. на Пильтунском участке показали, что подземные сооружения обеспечивают надежную локализацию отходов и предотвращают их проникновение на поверхность дна и в придонный слой морского объекта, при этом, загрязнение морских вод не прогнозируется (Дополнение к техническому проекту..., 2019).

В результате использования санитарно-гигиенических помещений (умывальных, душевых, туалетов), пищевого оборудования, влажной уборки помещений персоналом, образуются хозяйственно-бытовые сточные воды. Они сбрасываются в море через водовыпуск сточных вод после их очистки и обеззараживания на установке биологической очистки сточных вод Microbac 4000-A-2601 (производство Microbac Biomass Ltd. United Kingdom). Установка имеет декларацию о соответствии (от 28.10.2011 г. № Д-GB.АГ 75. В. 02006), выданную Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. Обновленный технический паспорт на данную установку очистки сточных вод разработан в 2011 г.

Воздействие на морской объект оказывает сброс хозяйственно-бытовых стоков, образующихся в результате жизнедеятельности персонала платформы.

Расчет НДС для хозяйственно-бытовых сточных вод платформы ПА-Б, поступающих в море через водовыпуск №2, выполнен при помощи «НДС-Эколог 2.6» ©1995-2015 Фирма «Интеграл» (согласован ГУ «Государственный гидрологический институт» Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды 21.12.2004 г., №02-6/1440, сертифицирован Госстандартом РФ № РОСС RU.СП04.Н00068). Рассчитанные по данной методике значения концентраций допустимых сбросов нормируемых загрязняющих веществ



в хозяйственно-бытовых сточных водах, сбрасываемых в морскую среду через водовыпуск № 2, с соответствующими промежуточными данными приведены в п. 13 Проекта НДС.

Согласно проекту НДС для платформы ПА-Б при сбросе загрязняющих веществ в очищенных хозяйственно-бытовых сточных водах в морскую среду их концентрации не будут превышать ПДК для водоемов рыбохозяйственного значения в контрольном створе, расположенном на расстоянии 250 м от платформы. Результаты расчетов показали, что рассеивание в море загрязняющих веществ до концентраций не выше ПДК происходит на расстоянии менее 5 м от водовыпуска.

В результате использования воды на охлаждение оборудования и после опреснительной установки образуются нормативно чистые (незагрязненные) воды, которые затем сбрасываются в водный объект. Нормируемый тепловой режим сбрасываемых морских вод обеспечивается смешением нагретых вод со свежей морской водой до регламентируемой температуры. Температура вод охлаждения на водовыпуске превышает температуру морских вод, но с учетом расчетной зоны смешения будут соблюдены нормируемые параметры:  $T \leq +50^{\circ}\text{C}$  –летом и  $T \leq +30^{\circ}\text{C}$  – зимой.

Сброс сточных вод осуществляется в соответствии с нормативами допустимых сбросов (проект НДС).

Контроль качества морских вод в районе установки платформы на этапе ее эксплуатации осуществляется в рамках «Программы производственного экологического контроля для платформы ПА-Б» от 23.11.2021 года.

#### **7.4. Оценка воздействия при обращении с отходами**

Платформа стационарная морская «ПА-Б» установлена на территории Пильтун-Астохского месторождения северо-восточного шельфа острова Сахалин, Охотского моря в пределах территориального моря Российской Федерации (Охотское море). На платформе осуществляется как добыча, так и промысловая подготовка нефти и попутного газа до параметров, позволяющих их транспортирование по подводным морским трубопроводам до объединенного берегового технологического комплекса.

Максимальное количество персонала на рассматриваемом в Проекте объекте Компании (платформа стационарная морская «ПА-Б») составляет 155 человек.

Работа проводится вахтовым методом в 2-х сменном режиме по 12 час (28/28), число рабочих дней – 365.

Обезвреживание, утилизация отходов на Платформе ПА-Б не осуществляется, все отходы, за исключением отходов бурения, размещаемых в подземных сооружениях, вывозятся на берег.

Размещение отходов бурения и других жидкостей в пластах горных пород на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения осуществляется через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 на основании следующих лицензий:

- лицензия серии ШОМ № 10409 НР, выдана Российским Комитетом по недропользованию и Администрацией Сахалинской области 20 мая 1996 года на право пользования недрами для осуществления разработки (разведки и добычи) углеводородов в пределах Пильтун-Астохского лицензионного участка. Срок действия лицензии - до 20.05.2021 года;
- лицензия серии ШОМ № 14118 ЗЭ выдана Министерством Природных Ресурсов Российской Федерации 18 июня 2007 года на право пользования недрами с целью

строительства подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых для опытно-промышленного и последующего размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке. Срок окончания действия лицензии - срок окончания действия лицензии ШОМ № 10409 НР - до 20.05.2021 года;

- лицензия Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Сахалинской области № (65)-4762-Р от 21.11.2017г. на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I –IV классов опасности (Приложение 7).

В случае выхода из строя оборудования или полного (частичного) останова платформы предусмотрен альтернативный вариант накопления (до 11-ти месяцев) отработанного бурового шлама на берегу для последующей закачки в ОРО Компании. Накопление отходов будет осуществляться на территории Сахалинской области на специализированной площадке подрядной организации, обустроенной в соответствии с действующем законодательством РФ в области охраны окружающей среды и законодательства в области обеспечения санитарно-эпидемиологического благополучия населения.

В соответствии с планируемыми траекториями скважин произведено уточнение общего объема отходов, подлежащих закачке в специальные поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 до конца 2041 года согласно программе бурения Пильтунского участка.

#### 7.4.1. Основные источники образования и виды отходов

Компанией «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» разработан проект нормативов образования отходов и лимитов на их размещение (НООЛР), учитывающий все источники образования отходов от технологического и бурового комплексов платформы ПА- Б, на основании которого получен Документ об утверждении нормативов образования отходов и лимитов на их размещение, выданный управлением Росприроднадзора по Сахалинской области №13-09/2018-О от 02.04.2018 (см. Приложение 7).

Срок действия нормативов образования отходов установлен с 02.04.2018 по 01.04.2023 и лимитов на размещение отходов с 02.04.2018 по 31.12.2021.

Проект НООЛР для объектов обустройства месторождения и утвержденные на его основании нормативы отходов и лимиты на их размещение учитывают все этапы функционирования платформы ПА-Б, включая проведение работ по бурению скважин. Расчёты проведены с учётом максимальной загрузки оборудования и численности персонала. Расчеты образования отходов для стационарной платформы ПА-Б представлены в Приложении 8.

Проектом НООЛР установлено, что на платформе образуются отходы 43 наименований с 1 по 5 класс опасности для окружающей среды.

Действующий проект НООЛР выполнен с учётом образования отходов бурового комплекса, при этом перечень оборудования на платформе остается неизменным, режим работы остается прежним, соответственно, выполнение работ по размещению отходов в недра не изменит объёмов образования отходов производства и потребления по платформе.

Классы опасности для окружающей природной среды образующихся отходов определялись в соответствии с действующими нормативными документами:

- Федеральный классификационный каталог отходов. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 N 242;

- Критерии отнесения отходов к I - V классам опасности по степени негативного воздействия на окружающую среду (приказ МПР России от 04.12.2014 г. № 536);
- Приказ Министерства природных ресурсов и экологии российской федерации от 5 декабря 2014 года N 541 «Об утверждении Порядка отнесения отходов I-IV классов опасности к конкретному классу опасности».

В процессе проведения буровых работ и эксплуатации платформы ПА-Б образуются:

- шламы буровые при бурении, связанном с добычей нефти, природного газа и газового конденсата с применением бурового раствора на углеводородной основе малоопасные (код по ФККО 2 91 121 12 39 4);
- попутные воды и воды, использованные для собственных производственных и технологических нужд при разведке и добыче углеводородного сырья. Указанные воды удаляются путем их захоронения в пластах горных пород и не относятся к отходам добычи полезных ископаемых (см. Приказ Росприроднадзора от 22 мая 2017 г. N 242 «Об утверждении федерального классификационного каталога отходов», Блок 2, Код 2 00 000 00 00 0).

На отход «Шламы буровые при бурении, связанном с добычей сырой нефти, природного газа и газового конденсата с применением бурового раствора на углеводородной основе малоопасные» Компанией разработан паспорт, согласно которому отход относится к 4 классу опасности.

Необходимо отметить, что принимая во внимание перечень и состав закачиваемых флюидов, а также комплекс геологических и технико-технологических условий, возможно размещение (захоронение) отходов III-IV классов опасности.

При этом необходимо учитывать, что в соответствии со статьёй 2 пункт 3 Федерального закона от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» Отношения, связанные в случае разведки и добычи углеводородного сырья с размещением в пластах горных пород попутных вод и вод, использованных пользователями недр для собственных производственных и технологических нужд, регулируются законодательством о недрах, но размещаются в глубоких горизонтах недр совместно с отходами бурения и учитываются как единый объём.

Как было отмечено ранее, в настоящее время в недрах размещаются следующие отходы «Шламы буровые при бурении, связанном с добычей сырой нефти, природного газа и газового конденсата с применением бурового раствора на углеводородной основе малоопасные», код ФККО 2 91 121 12 39 4. В случае расширения номенклатуры размещаемых отходов, компания предпримет необходимые действия для соответствия требованиям действующего законодательства.

#### 7.4.2. Объемы образования отходов производства и потребления

Действующий проект НООЛР для платформы ПА-Б выполнен с учётом образования отходов бурового комплекса, оборудование на платформе изменяться не будет, режим работы остается прежним, соответственно проведение работ по размещению отходов бурения в недрах не изменит объёмов образования отходов производства и потребления платформы.

Оценка объёмов образования отходов бурения, предназначенных для закачки в пласт, проводилась на основании предоставленных проектных данных.

Для образования пульпообразного состава необходимой консистенции буровой шлам смешивается с морской водой или нефтесодержащими отходами. В соответствии с



утвержденным технологическим процессом, плотность подготовленных к закачке пульпообразных отходов бурения, должна составлять 1,3 г/см<sup>3</sup>. С учетом плотности закачиваемой пульпы, масса отхода составит (см. Табл. 7.4-1).

Таблица 7.4-1. Расчетный объем отходов бурения на планируемые скважины

№	Скважины	Назначение и тип скважин	Длина проходки, м	Удельный объем образования буровых отходов на погонный метр проходки, м <sup>3</sup> /м	Объем образования буровых отходов для закачки, тыс. м <sup>3</sup>	Объем образования буровых отходов для закачки, включая 20% запас, тыс. м <sup>3</sup>
<b>Морская стационарная платформа ПА-Б</b>						
1	ПБ-353	добывающая нефтяная	8399	1,73	14,5	17,4
2	ПБ-316	добывающая нефтяная	3474	1,73	6,0	7,2
3	ХХІЗ-Блок 2 Юг	добывающая нефтяная	9656	1,73	16,7	20,0
4	ПБ-321	добывающая нефтяная	2955	1,73	5,1	6,1
5	ХІХ-СВ	добывающая нефтяная	7710	1,73	13,3	16,0
6	ПБ-319	добывающая нефтяная	4487	1,73	7,8	9,3
7	ПБ-412	водонагнетательная	2955	1,73	5,1	6,1
8	ПБ-315	добывающая нефтяная	7323	1,73	12,7	15,2
9	ХІХ-Блок 2	добывающая нефтяная	7946	1,73	13,7	16,5
10	ХІХ-ЮЗ	добывающая нефтяная	5602	1,73	9,7	11,6
11	ПБ-304 БС	добывающая нефтяная	3230	1,73	5,6	6,7
12	ПБ-314	добывающая нефтяная	6855	1,73	11,9	14,2
13	ПБ-357	добывающая нефтяная	7231	1,73	12,5	15,0
14	ПБ-305 БС	добывающая нефтяная	3144	1,73	5,4	6,5
15	ПБ-301 БС	добывающая нефтяная	5739	1,73	9,9	11,9
16	СГаз_Блок-1_#1	добывающая газовая	6877	1,73	11,9	14,3
17	ДГаз_Блок-2_#3	добывающая газовая	5750	1,73	9,9	11,9
18	СГаз_Блок-2_#2	добывающая газовая	6588	1,73	11,4	13,7
19	ДГаз_Блок-1_#10	добывающая	4159	1,73	7,2	8,6



		газовая				
20	СГаз_Блок-2_#8	добывающая газовая	5850	1,73	10,1	12,1
21	СГаз_Блок-2_#9	добывающая газовая	5750	1,73	9,9	11,9
22	СГаз_Блок-1_#4	добывающая газовая	4099	1,73	7,1	8,5
23	СГаз_Блок-1_#5	добывающая газовая	2680	1,73	4,6	5,6
24	СГаз_Блок-1_#6	добывающая газовая	5943	1,73	10,3	12,3
25	СГаз_Блок-1_#7	добывающая газовая	2561	1,73	4,4	5,3
26	ПБ_306БС1_ХХ_КР	добывающая нефтяная	3927	1,73	6,8	8,2
	<b>ИТОГО</b>				<b>243,7</b>	<b>292,5</b>

Объем образования отходов с разбивкой по годам приведен в Табл. 7.4-2.





ЭкоСкай

Дополнения к техническому проекту на строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в целях размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения

№	Наименование отходов	Код по ФККО	Класс опасности отхода	Наименование производства, где образуются отходы	Агрегатное состояние																					ИТОГО за весь период							
						2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039		2040						
21	Шламы буровые при бурении, связанном с добычей сырой нефти, природного газа и газового конденсата с применением бурового раствора на углеводородной основе малоопасные	2 91 121 12 39 4	4	Бурение скважин и боковых стволов, система обратной закачки бурового шлама в глубокие горизонты недр	Дисперсные системы	85957,300	90941,500	87584,900	92786,200	88559,900	95490,200	101415,600	136737,900	76826,100	44473,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	900772,600
22	Фильтры воздушные электрогенераторных установок отработанные (содержание нефтепродуктов менее 15%)	9 18 611 02 52 4	4	ТО и ТР оборудования	Изделия из нескольких материалов	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	4,706	98,826
23	Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5%)	4 68 112 02 51 4	4	Проведение строительных и ремонтных работ	Изделие из одного материала	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	1,379	28,959
24	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	4	Обслуживание офисных и бытовых помещений	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	101,180	2124,780
25	Ил избыточный биологических очистных сооружений хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод	7 22 200 01 39 4	4	Обслуживание очистных сооружений сточных вод (Microbac - 4000-A-2601)	Дисперсные системы	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	2,135	44,835
26	Абразивный порошок на основе оксида кремния, отработанный при струйной очистке металлических поверхностей	3 63 111 11 41 4	4	Очистка металлических поверхностей	Порошок	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	23,400	491,400
27	Тара из разнородных полимерных материалов, загрязненная нефтепродуктами (содержание менее 15%)	4 38 195 12 52 4	4	Растарирование грузов	Изделия из нескольких материалов	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	6,672	140,112
28	Отходы резинотехнических изделий, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	4 33 202 02 51 4	4	Замена резинометаллических шлангов	Изделие из одного материала	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	19,016	399,336
29	Песок, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)	9 19 201 02 39 4	4	Процесс обработки скважинных флюидов, поступающих из эксплуатационных манифольдов систему разделения нефти и газа	Прочие дисперсные системы	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	74,000	1554,000
30	Уголь активированный отработанный, загрязненный негалогенированными органическими веществами (содержание менее 15%)	4 42 504 11 20 4	4	Обслуживание системы регенерации гликоля и системы подготовки азота	Твердое	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	4,401	92,421
<b>Итого IV класса опасности:</b>						<b>86194,189</b>	<b>91178,389</b>	<b>87821,789</b>	<b>93023,089</b>	<b>88796,789</b>	<b>95727,089</b>	<b>101652,489</b>	<b>136974,789</b>	<b>77062,989</b>	<b>44709,889</b>	<b>236,889</b>	<b>236,889</b>	<b>236,889</b>	<b>236,889</b>	<b>236,889</b>	<b>236,889</b>	<b>905747,269</b>											



ЭкоСкай

Дополнения к техническому проекту на строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в целях размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения

№	Наименование отходов	Код по ФККО	Класс опасности отхода	Наименование производства, где образуются отходы	Агрегатное состояние																					ИТОГО за весь период		
						2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039		2040	
31	Отходы из жилищ крупногабаритные	7 31 110 02 21 5	5	Проведение строительных и ремонтных работ в производственных и жилых помещениях	Кусковая форма	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	60,000	1260,000	
32	Отходы изолированных проводов и кабелей	4 82 302 01 52 5	5	Замена кабельной продукции	Изделия из нескольких материалов	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	4,883	102,543
33	Отходы цемента в кусковой форме	8 22 101 01 21 5	5	Подготовка тампонажных цементных растворов	Кусковая форма	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	109,800	2305,800	
34	Отходы полиэтиленовой тары незагрязненной	4 34 110 04 51 5	5	Функционирование бытовых помещений	Изделие из одного материала	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	41,692	875,532
35	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	7 36 100 01 30 5	5	Функционирование столовой	Дисперсные системы	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	109,792	2305,632
36	Прочие несортированные древесные отходы из натуральной чистой древесины	3 05 291 91 20 5	5	Распаковка грузов / Демонтаж деревянных конструкций	Твердое	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	78,766	1654,086
37	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	4 61 010 01 20 5	5	Проведение строительных и ремонтных работ / Замена узлов и агрегатов	Твердое	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	312,129	6554,709
38	Резинометаллические изделия отработанные незагрязненные	4 31 300 01 52 5	5	Замена резинометаллических шлангов	Изделия из нескольких материалов	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	25,000	525,000
39	Алюмогель отработанный при осушке воздуха и газов, не загрязненный опасными веществами	4 42 102 01 49 5	5	Система подготовки технического воздуха и воздуха КИП	Прочие сыпучие материалы	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	3,802	79,842
40	Отходы упаковочных материалов из бумаги и картона несортированные незагрязненные	4 05 811 01 60 5	5	Расстаривание грузов	Изделия из волокон	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	20,992	440,832
41	Отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные	4 34 110 02 29 5	5	Расстаривание грузов	Прочие формы твердых веществ	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	9,308	195,468
42	Отходы теплоизоляционного материала на основе базальтового волокна практически неопасные	4 57 112 11 60 5	5	Проведение строительных и ремонтных работ	Изделия из волокон	5,350	16,500	5,350	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	6,250	139,700
43	Фильтрующие элементы на основе полиэтилена, отработанные при подготовке воды, практически неопасные	7 10 213 17 51 5	5	Очистка технической воды через фильтрующие картриджи для приготовления буровых растворов на водной основе	Изделие из одного материала	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	14,400	302,400
<b>Итого V класса опасности:</b>						<b>2815,914</b>	<b>2828,064</b>	<b>2817,914</b>	<b>2819,814</b>	<b>2820,814</b>	<b>2821,814</b>	<b>2822,814</b>	<b>2823,814</b>	<b>2824,814</b>	<b>2825,814</b>	<b>2826,814</b>	<b>2827,814</b>	<b>2828,814</b>	<b>2829,814</b>	<b>2830,814</b>	<b>2831,814</b>	<b>2832,814</b>	<b>2833,814</b>	<b>2834,814</b>	<b>2835,814</b>	<b>2836,814</b>	<b>59371,544</b>	
<b>ВСЕГО:</b>						<b>89353,133</b>	<b>94349,483</b>	<b>90982,733</b>	<b>96185,933</b>	<b>91960,633</b>	<b>98891,933</b>	<b>104818,333</b>	<b>140141,633</b>	<b>80230,833</b>	<b>47878,733</b>	<b>3406,733</b>	<b>3407,733</b>	<b>3408,733</b>	<b>3409,733</b>	<b>3410,733</b>	<b>3411,733</b>	<b>3412,733</b>	<b>3413,733</b>	<b>3414,733</b>	<b>3415,733</b>	<b>3416,733</b>	<b>972322,443</b>	



### 7.4.3. Характеристика мест накопления и размещения отходов

Места временного складирования отходов производства и потребления оборудуются на платформе. Схема размещения мест накопления отходов представлена в Приложении 1. Расположение мест накопления отходов может быть изменено в связи с производственной необходимостью при условии соответствия требованиям санитарно-эпидемиологического и иного законодательства РФ.

Характеристика мест накопления отходов в Табл. 7.4-3.



Таблица 7.4-3. Характеристика мест накопления отходов производства и потребления

№ п.п	Характеристика мест накопления отходов	Вид отхода				Организации, которым передается отход *
		Наименование	Код ФККО	Кл. опасности	Агрегатное состояние и физическая форма	
1	В закрываемом помещении. В герметичной таре отдельно (мет. контейнер, коробки исходной продукции). Бетонный пол, принудительная вентиляция.	Лампы ртутные, ртутно-кварцевые, люминесцентные, утратившие потребительские свойства	4 71 101 01 52 1	1	Изделия из нескольких материалов	Сбор, транспортирование размещение (хранение) ООО «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание ООО «ДЭК «Рециклинг» лицензия 025 № 00319 от 10.05.2017 Договор с ФГУП «ФЭО» (Федеральным оператором по обращению с отходами 1-2 класса опасности заключается.
2	В закрываемом помещении. В открытой таре отдельно (полимерный поддон). Бетонный пол, принудительная вентиляция.	Аккумуляторы никель-кадмиевые отработанные неповрежденные, с электролитом	9 20 120 01 53 2	2	Изделия, содержащие жидкость	Сбор, транспортирование размещение (хранение) ООО «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание ООО «ЭкоСтар-Технолоджи», лицензия 025 № 00321 от 15.05.2017 Договор с ФГУП «ФЭО» (Федеральным оператором по обращению с отходами 1-2 класса опасности заключается.
3	В закрываемом помещении. В открытой таре отдельно (полимерный поддон). Бетонный пол, принудительная вентиляция.	Аккумуляторы свинцовые отработанные неповрежденные, с электролитом	9 20 110 01 53 2	2	Изделия, содержащие жидкость	Сбор, транспортирование размещение (хранение) ООО «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание ООО «ЭкоСтар-Технолоджи», лицензия 025 № 00321 от 15.05.2017 Договор с ФГУП «ФЭО» (Федеральным оператором по обращению с отходами 1-2 класса опасности заключается.



4	В закрываемом помещении. В открытой таре отдельно (полимерный поддон). Бетонный пол, принудительная вентиляция.	Одиночные гальванические элементы (батарейки) никель-кадмиевые неповрежденные отработанные	4 82 201 51 53 2	2	Изделия, содержащие жидкость	Сбор, транспортирование 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «ЭкоСтар Технолоджи» лицензия 025 № 00321 от 15.05.2017 Договор с ФГУП «ФЭО» (Федеральным оператором по обращению с отходами 1-2 класса опасности заключается.
5	Открытая площадка. В герметичной таре в смеси (мет. бочки). Бетонный пол, система дренажа. Средства пожаротушения.	Отходы минеральных масел моторных	4 06 110 01 31 3	3	Жидкое в жидком	Сбор, транспортирование размещение (хранение) 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «ДЭК «Рециклинг» лицензия 025 № 00319 от 10.05.2017/ ИП Тарасов А.А. лицензия № (65)-912-СТБ/П от 12.12.2018.
6	Открытая площадка. В герметичной таре в смеси (мет. бочки). Бетонный пол, система дренажа. Средства пожаротушения.	Отходы минеральных масел турбинных	4 06 170 01 31 3	3	Жидкое в жидком	Сбор, транспортирование размещение (хранение) 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «ДЭК «Рециклинг» лицензия 025 № 00319 от 10.05.2017/ ИП Тарасов А.А. лицензия № (65)-912-СТБ/П от 12.12.2018.
7	Открытая площадка. В герметичной таре в смеси (мет. бочки). Бетонный пол, система дренажа. Средства пожаротушения.	Отходы минеральных масел компрессорных	4 06 166 01 31 3	3	Жидкое в жидком	Сбор, транспортирование размещение (хранение) 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «ДЭК «Рециклинг» лицензия 025 № 00319 от 10.05.2017/ ИП Тарасов А.А. лицензия № (65)-912-СТБ/П от 12.12.2018.
8	Открытая площадка. В герметичной таре в смеси (мет. бочки). Бетонный пол, система дренажа. Средства пожаротушения.	Отходы минеральных масел гидравлических, не содержащих галогены	4 06 120 01 31 3	3	Жидкое в жидком	Сбор, транспортирование, размещение (хранение) 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «ДЭК «Рециклинг» лицензия 025 № 00319 от 10.05.2017/ ИП



						Тарасов А.А. лицензия № (65)-912-СТБ/П от 12.12.2018.
9	Открытая площадка. В герметичной таре в смеси (мет. бочки). Бетонный пол, система дренажа. Средства пожаротушения.	Отходы минеральных масел промышленных	4 06 130 01 31 3	3	Жидкое в жидком	Сбор, транспортирование 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «ДЭК «Рециклинг» лицензия 025 № 00319 от 10.05.2017/ ИП Тарасов А.А. лицензия № (65)-912-СТБ/П от 12.12.2018.
10	Открытая площадка. В закрытой таре отдельно (мет. бочки). Бетонный пол, система дренажа. Средства пожаротушения.	Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	9 19 204 01 60 3	3	Изделия из волокон	Сбор, транспортирование, обезвреживание, размещение (хранение) ООО «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 2019 для передачи на обезвреживание 000 «ДЭК «Рециклинг» лицензия 025 № 00319 от 10.05.2017
11	Открытая площадка. В закрытой таре отдельно (мет. бочки). Бетонный пол, система дренажа. Средства пожаротушения.	Фильтры очистки масла электрогенераторных установок отработанные (содержание нефтепродуктов 15% и более)	9 18 612 01 52 3	3	Изделия из нескольких материалов	Сбор, транспортирование 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «ДЭК «Рециклинг» лицензия 025 № 00319 от 10.05.2017
12	Открытая площадка. В закрытой таре отдельно (мет. бочки). Бетонный пол, система дренажа. Средства пожаротушения.	Фильтры очистки топлива электрогенераторных установок отработанные (содержание нефтепродуктов 15% и более)	9 18 613 01 52 3	3	Изделия из нескольких материалов	Сбор, транспортирование 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «ДЭК «Рециклинг» лицензия 025 № 00319 от 10.05.2017
13	Открытая площадка. В закрытой таре отдельно (мет. бочки). Бетонный пол, система дренажа. Средства пожаротушения.	Сорбенты из синтетических материалов, загрязненные нефтью и нефтепродуктами (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)	4 42 534 11 29 3	3	Прочие формы твердых веществ	Сбор, транспортирование 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «ДЭК «Рециклинг» лицензия 025 № 00319 от 10.05.2017
14	Открытая площадка. В закрытой таре отдельно (пластиковый контейнер). Металлическое основание (палуба).	Лом и отходы, содержащие несортированные цветные металлы в виде изделий, кусков, с преимущественным	4 62 011 12 20 3	3	Твердое	Сбор, транспортирование 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на утилизацию 000



		содержанием алюминия, цинка и меди				«ЭкоСтар Технолджи» лицензия 025 № 00321 от 15.05.2017
15	Открытая площадка. Закрытый пластиковый контейнер. Металлическое основание (палуба). Средства пожаротушения.	Отходы материалов лакокрасочных на основе алкидных смол в среде негалогенированных органических растворителей	4 14 420 11 39 3	3	Прочие дисперсные системы	Сбор, транспортирование 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «Биотерм» лицензия № (76)-601-СТБ от 05.07.2016
16	В помещении. В герметичной таре отдельно (мет. бочки). Бетонный пол, система дренажа, принудительная вентиляция.	Отходы теплоносителей и хладоносителей на основе диэтиленгликоля	4 19 921 11 10 3	3	Жидкое	Сбор, транспортирование, размещение (хранение) 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «Биотерм» лицензия № (76)-601-СТБ от 05.07.2016
17	В помещении. В герметичной таре отдельно (мет. бочки). Бетонный пол, система дренажа, принудительная вентиляция.	Триэтиленгликоль, отработанный при осушке газов	4 42 143 11 10 3	3	Жидкое	Сбор, транспортирование 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание
18	В помещении. В закрытой таре отдельно (мет. бочки). Бетонный пол, система дренажа, принудительная вентиляция. Средства пожаротушения.	Шлам очистки емкостей и трубопроводов от нефти и нефтепродуктов	9 11 200 02 39 3	3	Прочие дисперсные системы	Сбор, транспортирование, обезвреживание, размещение (хранение) ООО «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание ИП Тарасов А.А. лицензия № (65)-912-СТБ/П от 12.12.2018
19	Открытая площадка. Закрытый пластиковый контейнер. Металлическое основание (палуба). Средства пожаротушения.	Тара из черных металлов, загрязненная нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)	4 68 111 01 51 3	3	Изделие из одного материала	Сбор, транспортирование, размещение (хранение) 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «Биотерм» лицензия № (76)-601-СТБ от 05.07.2016 / ООО «НЭК» лицензия № (76)-861-СТБ/П от 07.06.2019
20	Открытая площадка. В герметичной таре (мет. бочки). Бетонный пол, система дренажа.	Пенообразователь синтетический на основе углеводородных сульфонов и фторсодержащих поверхностно-активных	4 89 226 21 10 3	3	Жидкое	Сбор, транспортирование 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание



		веществ, утративший потребительские свойства				
21	Стационарная емкость для подготовки пульпы. Бетонир. пол, система дренажа, принудительная вентиляция.	Шламы буровые при бурении, связанном с добычей сырой нефти, природного газа и газового конденсата с применением бурового раствора на углеводородной основе малоопасные	2 91 121 12 39 4	4	Прочие дисперсные системы	Размещение через поглощающие скважины ПБ-420, ПБ-407 Подземные сооружения для опытно-промышленного и последующего промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения, 65-00039-3-00592-250914 Лицензия № (65)-4762-Р от 21.11.2017 г.
22	Открытая площадка. Закрытый пластиковый контейнер. Металлическое основание (палуба).	Фильтры воздушные электрогенераторных установок отработанные (содержание нефтепродуктов менее 15%)	9 18 611 02 52 4	4	Изделия из нескольких материалов	Сбор, транспортирование 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «ДЭК «Рециклинг» лицензия 025 № 00319 от 10.05.2017
23	Открытая площадка. Закрытый пластиковый контейнер. Металлическое основание (палуба). Средства пожаротушения.	Тара из черных металлов, загрязненная лакокрасочными материалами (содержание менее 5 %)	4 68 112 02 51 4	4	Изделие из одного материала	Сбор, транспортирование, размещение (хранение) 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «Биотерм» лицензия № (76)-601-СТБ от 05.07.2016
24	Открытая площадка. Закрытый пластиковый контейнер. Металлическое основание (палуба).	Мусор от офисных и бытовых помещений организаций несортированный (исключая крупногабаритный)	7 33 100 01 72 4	4	Смесь твердых материалов (включая волокна) и изделий	Захоронение на полигоне ТБО АО «Управление по обращению с отходами» лицензия № (65)-1305-ТР/П от 22.08.2018 г.
25		Ил избыточный биологических очистных сооружений хозяйственно-бытовых и смешанных сточных вод	7 22 200 01 39 4	4		Захоронение на полигоне ТБО АО «Управление по обращению с отходами» лицензия № (65)-1305-ТР/П от 22.08.2018 г.
26	Открытая площадка. Закрытый пластиковый контейнер. Металлическое основание (палуба).	Абразивный порошок на основе оксида кремния, отработанный при струйной очистке металлических поверхностей	3 63 111 11 41 4	4	Порошок	Сбор, транспортирование 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «ЭкоСтар Технолоджи» лицензия 025 № 00321 от 15.05.2017



27	Открытая площадка. Закрытый пластиковый контейнер. Металлическое основание (палуба). Средства пожаротушения.	Тара из разнородных полимерных материалов, загрязнённая нефтепродуктами (содержание менее 15%)	4 38 195 12 52 4	4	Изделия из нескольких материалов	Сбор, транспортирование 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «ЭкоСтар Технолоджи» лицензия 025 № 00321 от 15.05.2017
28	Открытая площадка. Закрытый пластиковый контейнер. Металлическое основание (палуба). Средства пожаротушения.	Отходы резинотехнических изделий, загрязнённые нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)	4 33 202 02 51 4	4	Изделие из одного материала	Сбор, транспортирование 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «ЭкоСтар Технолоджи» лицензия 025 № 00321 от 15.05.2017
29	В помещении. В герметичной таре в смеси (мет. контейнер). Бетонный пол, средства пожаротушения.	Песок, загрязнённый нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов менее 15%)	9 19 201 02 39 4	4	Прочие дисперсные системы	Сбор, транспортирование, обезвреживание, размещение (хранение) ООО «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание ИП Тарасов А.А. лицензия № (65)-912-СТБ/П от 12.12.2018
30	Открытая площадка. Закрытый пластиковый контейнер. Металлическое основание (палуба).	Уголь активированный отработанный, загрязнённый негалогенированными органическими веществами (содержание менее 15%)	4 42 504 11 20 4	4	Твердое	Сбор, транспортирование, размещение (хранение) 000 «ЭТНО» лицензия №(65)-385-СТРБ/П от 12.09.2019 для передачи на обезвреживание 000 «Биотерм» лицензия № (76)-601-СТБ от 05.07.2016
31	Открытая площадка. Закрытый металлический контейнер. Металлическое основание (палуба).	Отходы из жилищ крупногабаритные	7 31 110 02 21 5	5		Захоронение на полигоне ТБО ООО «Новый Город» лицензия 065 № 00083 от 30.12.2015
32	Открытая площадка. Закрытый металлический контейнер. Металлическое основание (палуба).	Отходы изолированных проводов и кабелей	4 82 302 01 52 5	5	Изделия из нескольких материалов	ООО «ЭТНО» по договору У-06230 от 18.06.2011 лицензия не требуется, для дальнейшей передачи на утилизацию ООО «Умитэкс»
33	Открытая площадка. Закрытый металлический контейнер. Металлическое основание (палуба).	Отходы цемента в кусковой форме	8 22 101 01 21 5	5	Кусковая форма	Захоронение на полигоне ТБО ООО «Новый Город» лицензия 065 № 00083 от 30.12.2015



34	Открытая площадка. Закрытый пластиковый контейнер. Металлическое основание (палуба).	Отходы полиэтиленовой тары незагрязненной	4 34 110 04 51 5	5	Изделие из одного материала	ООО «Айлэнд Джeneral Сервисес» по договору Y-07999 от 20.10.2015 лицензия не требуется, для передачи на утилизацию в ООО «Полимер ДВ»
35	Открытая площадка. В герметичной таре отдельно (пластиковые баки). Металлическое основание (палуба).	Пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные	7 36 100 01 30 5	5	Дисперсные системы	Захоронение на полигоне ТБО ООО «Новый Город» лицензия 065 № 00083 от 30.12.2015
36	Открытая площадка. Закрытый металлический контейнер. Металлическое основание (палуба).	Прочие несортированные древесные отходы из натуральной чистой древесины	3 05 291 91 20 5	5	Твердое	ООО «ЭТНО» по договору Y-06230 от 18.06.2011 лицензия не требуется, для дальнейшей передачи на использование частным лицам
37	Открытая площадка. Закрытый металлический контейнер. Металлическое основание (палуба).	Лом и отходы, содержащие незагрязненные черные металлы в виде изделий, кусков, несортированные	4 61 010 01 20 5	5	Твердое	ООО «ЭТНО» по договору Y-06230 от 18.06.2011 лицензия не требуется, для дальнейшей передачи на утилизацию ООО «Умитэкс»
38	Открытая площадка. В закрытой таре отдельно (мет. конт.). Металлическое основание (палуба).	Резинометаллические изделия отработанные незагрязненные	4 31 300 01 52 5	5	Изделия из нескольких материалов	ООО «ЭТНО» по договору Y-06230 от 18.06.2011 лицензия не требуется, для дальнейшей передачи на обезвреживание ООО «ЭкоСтар Технолоджи» лицензия 025 № 00321 от 15.05.2017
39	В помещении. В закрытой таре отдельно (мет. бочки). Бетонный пол, система дренажа.	Алюмогель отработанный при осушке воздуха и газов, не загрязненный опасными веществами	4 42 102 01 49 5	5	Прочие сыпучие материалы	Захоронение на полигоне ТБО АО «Управление по обращению с отходами» лицензия № (65)-1305-ТР/П от 22.08.2018 г.
40	Открытая площадка. Закрытый пластиковый контейнер. Металлическое основание (палуба). Средства пожаротушения.	Отходы упаковочных материалов из бумаги и картона несортированные незагрязненные	4 05 811 01 60 5	5	Изделия из волокон	ООО «Айлэнд Джeneral Сервисес» по договору Y-07999 от 20.10.2015 лицензия не требуется, для передачи на утилизацию в ООО «Полимер ДВ»
41	Открытая площадка. Закрытый пластиковый контейнер.	Отходы пленки полиэтилена и изделий из нее незагрязненные	4 34 110 02 29 5	5	Прочие формы твердых веществ	ООО «Айлэнд Джeneral Сервисес» по договору Y-07999 от 20.10.2015 лицензия



	Металлическое основание (палуба).					не требуется, для передачи на утилизацию в ООО «Полимер ДВ»
42	Открытая площадка. Закрытый пластиковый контейнер. Металлическое основание (палуба).	Отходы теплоизоляционного материала на основе базальтового волокна практически неопасные	4 57 112 11 60 5	5	Изделия из волокон	Захоронение на полигоне ТБО АО «Управление по обращению с отходами» лицензия № (65)-1305-ТР/П от 22.08.2018 г.
43	Открытая площадка. Закрытый пластиковый контейнер. Металлическое основание (палуба).	Фильтрующие элементы на основе полиэтилена, отработанные при подготовке воды, практически неопасные	7 10 213 17 51 5	5	Изделие из одного материала	ООО «Айлэнд Джeneral Сервисес» по договору У-07999 от 20.10.2015 лицензия не требуется, для передачи на утилизацию в ООО «Полимер ДВ»

#### 7.4.4. Порядок обращения с отходами

Порядок обращения с отходами на платформе ПА-Б осуществляется в соответствии с положениями Приложения V к Конвенции МАРПОЛ 73/78 и «Санитарных Правил для плавучих буровых установок», утв. заместителем главного государственного санитарного врача СССР В.Е. Ковшило, 23.12.1985 г.

На платформе организован отдельный сбор образующихся отходов производства и потребления, что делает возможным повторное использование отдельных компонентов, а также облегчает вывоз и дальнейшую переработку отходов.

Согласно Конвенции МАРПОЛ 73/78 сброс мусора с морских платформ запрещен, исключая измельченные или размолотые пищевые отходы. Накопление отходов осуществляется на специально отведенных и оборудованных площадках на платформе. При этом обеспечиваются требования ГОСТ 12.1.005-88 к воздуху рабочей зоны в части ПДК вредных веществ и микроклимата помещений. Допускается накопление отходов на специальных площадках при соблюдении следующих условий:

- содержание вредных веществ в воздухе промышленной площадки на высоте 2 м от поверхности не должно превышать 30 % ПДК для рабочей зоны;
- предусмотрена эффективная защита отходов от воздействия атмосферных осадков (сооружение навесов, оснащение накопителей крышками и т.д.);
- открытые площадки располагаются в подветренной зоне территории, их покрытием является металлическая палуба платформы, неразрушаемая и непроницаемая для опасных веществ;
- площадки для накопления пылящих отходов обеспечивают защиту окружающей среды от уноса загрязняющих веществ в атмосферу;
- площадки резервуарного накопления опасных жидких отходов оснащены поддонами с целью предотвращения разлива отходов в случае аварийной разгерметизации емкостей;
- площадка (стационарный склад) накопления горючих отходов оборудована противопожарным инвентарем.

Требования к оптимизации управления отходами и минимизации их негативного воздействия на окружающую среду, а также их образованию и размещению (захоронению) подробно описаны в разработанном Компанией документе «Процедура платформы ПА-Б директората по производственным объектам: управление отходами и их минимизация».

Условия сбора и транспортировки отходов определяются их качественными и количественными характеристиками, классом опасности. Необходимое количество мест (площадок) накопления отходов, требования к их оснащению определены утверждённым Проектом нормативов образования отходов и лимитов на их размещение.

Расположение мест накопления отходов на платформе ПА-Б принято согласно действующему проекту НООЛР. Договоры и лицензии, подтверждающие возможность приема отходов, приведены в Приложении 7. Карты схемы с нанесением мест накопления отходов приведены в Приложении 1.



## 7.5. Оценка воздействия на геологическую среду и недра

Основными видами воздействия на геологическую среду и недра при размещении отходов бурения и других жидкостей являются:

- нарушение целостности пластов горных пород;
- загрязнение горных пород химическими веществами, содержащихся в отходах бурения и других жидкостях, предназначенных для захоронения в пласты недр.

### 7.5.1. Оценка нарушения целостности пластов горных пород при размещении (захоронении) отходов бурения и других жидкостей

Размещение в пластах горных пород отработанных буровых отходов и других жидкостей через поглощающие скважины ПА-Б-420 и ПА-Б-407 производится в область размещения отходов (домен), представляющую собой серию вертикально ориентированных трещин, расположенных радиально от ствола скважины в интервале закачки и выше его.

Размещение отходов бурения и других жидкостей в пласт производится с использованием технологии гидравлического разрыва пласта (ГРП). Сущность метода ГРП заключается в том, что на забое скважины путем закачки вязкой жидкости создаются высокие давления (устьевое давление нагнетания - до 20 Мпа), превышающие в 1,5—2 раза пластовое давление, в результате чего происходит нарушение целостности пластов, пласты расслаиваются и в них образуются трещины.

Для проведения гидроразрыва пласта к устью скважин ПА-Б-420 и ПА-Б-407 подключены высокопроизводительные насосы, способные развивать необходимое избыточное давление. Внутри обсадной трубы опущены насосно-компрессорные трубы (НКТ), оборудованные в нижней части пакером. Затрубное пространство обсадной колонны выше интервала гидравлического разрыва пласта надежно зацементировано.

Оценка возможности безопасного размещения отходов бурения и других жидкостей в толще пород, обеспечивающей их локализацию в глубоких горизонтах выполнена на основе анализа результатов фактической закачки отходов бурения в ходе строительства и заканчивания скважин на платформе ПА-Б, а также данных математического моделирования развития трещин гидроразрыва пласта и объемов разовой закачки. Результаты данных исследований позволили определить:

- максимальное горизонтальное и вертикальное распространение одиночных трещин гидроразрыва;
- приемистость предлагаемых поглощающих пластов;
- потенциальную емкость основной и резервной областей размещения отходов бурения;
- требования по контролю над операциями.

За время проведения работ по закачке буровых отходов и других жидкостей в глубокозалегающие пласты были выполнены исследования процесса развития зоны трещиноватости и распространения ее границ как по латерали, так и в вертикальном направлении. Исследованиями установлено, что непрерывное нагнетание значительных объемов шламовой пульпы приводит к образованию трещин гидроразрыва большой длины, что нежелательно, так как в этом случае возможно пересечение трещин, заполненных отходами с:



- тектоническими нарушениями;
- пластами, содержащими мелкозалегающий газ;
- пластами с аномально высоким давлением;
- не зацементированными участками других скважин Пильтунского участка,
- а также выход трещин за границы горного отвода и на донную поверхность водного объекта.

Поэтому процесс закачки носит порционный характер (порции объемом до 2,2 до тыс. м<sup>3</sup>/сут) с интервалами между циклами закачки отходов – 48 - 72 часа.

Моделирование гидроразрыва при закачке отходов бурения и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения, с использованием сейсмических данных показало, что:

- порционная закачка отходов бурения и других жидкостей создает множественные, разветвленные трещины;
- перерывы между закачками (48 - 72 часа) позволяют трещинам, содержащим частицы шлама, закрываться и снижать рост давления в пласте;
- ограничение вертикального развития трещин обеспечивается наличием чередования песчаных пластов, способных за счет повышенной фильтрации несущей компоненты снизить давление в зоне развития трещины и глинистых пропластков, способных экранировать фильтрацию несущего раствора пульпы;
- присутствие закачанного шлама вызывает перераспределение локальных напряжений, что приводит к образованию новых трещин в ходе последующих закачек;
- направление новых ответвлений трещин не совпадает с азимутом ранее образованных трещин, наоборот, периодические закачки создают новую сеть трещин;
- порционное нагнетание объемов пульпы с интервалами между циклами закачки пульпы (время закрытия трещин) – 48 - 72 часа, являются достаточными для полного закрытия трещины и приводит к образованию локальной объемной области размещения отходов (домена), состоящей из многочисленных коротких трещин различной ориентации в призабойной зоне скважины.

На 01.01.2021 года, общий накопленный объем закачки жидких и твердых отходов в поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 составил 484 917,2 м<sup>3</sup>.

Новый разрешенный объем для закачки до 2041 г. составляет 1300,6 тыс. м<sup>3</sup> (с учетом уже закачанного объема – 484,9 тыс. м<sup>3</sup>).

По данным исследований компании компанией SID, проведенным в 2013 г. был подготовлен отчет (Piltun CRI: Optimization and disposal capacity of PB-407 and PB-420-ST1; By D.Buller, SID (Solids Injection Design Limited), 5 October 2013. Поглощающие скважины на Пильтуне: Оптимизация использования и ёмкость ПБ 407 и ПБ 420 БС1 – Д. Буллер, SID, 2013), в котором был дан анализ:



- динамики изменения значений устьевых давлений при нагнетании отходов и результатов замеров устьевых и забойных давлений в периоды долговременных остановок закачки (кривые падения давлений), позволивший установить время закрытия трещины, напряжения в зонах закачки, параметры пластов и трещин гидроразрыва;
- модификации моделей подземных зон размещения отходов - доменов (Зоны 1 и 4 в 2008 году, зоны 2, 4 в 2013 г.), по результатам адаптации величин забойных давлений, полученных на основании моделирования, к фактическим данным. После завершения этапа адаптации, выполнено моделирование области размещения отходов при закачке пачек шламовой пульпы, с целью определения геометрии создаваемых вокруг скважин ПБ-420 и ПБ-407 трещин (домена) и границ их распространения, как по латерали, так и в вертикальном направлении;
- определение потенциальной емкости доменов для размещения (захоронения) отходов в основных и резервных зонах.

Результаты данной работы позволили сделать следующие выводы:

- предполагаемое распространение трещин в пределах основного интервала закачки (Зона 1) находится в интервале глубин 1640 – 1840 м по вертикали от уровня моря (абс. отм.), а по горизонтали не превышает 300 метров от ствола скважины;
- предполагаемый рост трещин гидроразрыва в интервале резервной зоны закачки (Зона 4) находится в диапазоне глубин 1150 – 1240 метров по вертикали от уровня моря, и по горизонтали - на расстоянии 300 метров от ствола скважины;

Результаты прогнозных расчетов развития трещин гидроразрыва и техническая емкость доменов по горизонтали показали следующие результаты: распространение доменов в скважинах ПБ-407 ПБ-420 составили - Зона 4 (резервная) – 210 - 220 м, Зона 3 - 315 - 240 м, Зона 2 – 285 - 500 м, Зона 1 – 330 - 300 м., следовательно, с учетом длины трещин, домены не выходят за пределы горного отвода, не пересекают дизъюнктивных нарушений, газовых или нефтяных контактов.

Выбор целевых пластов для размещения отходов бурения платформы сделан по общепринятой методике с учетом состава, структуры и текстуры пород. При этом приоритет при выборе отдан слабопроницаемым пластам пород, залегающим среди проницаемых песчаников, играющих роль барьеров, ограничивающих распространение трещин по вертикали. Выбор целевых пластов для размещения отходов бурения и других жидкостей на платформе ПА-Б одобрен экспертной комиссией ГКЗ при обосновании промышленной эксплуатации полигона.

В Техническом проекте рассмотрен опыт захоронения отходов бурения в мировой практике, у нас в стране и на Сахалинском шельфе. В целом этот опыт вполне успешен и подтверждает принципиальную возможность захоронения в трещины гидроразрыва пульпообразных буровых отходов и других жидкостей в объемах, которые планируется захоранивать на оцениваемом Пильтунском полигоне.

Реализация данного проекта позволит в 2020 - 2041 гг. производить захоронение отходов в зону 1- пласты XIII-XIV и XVI-XVII, зону 2 - пласты IX-XI, зону 3 - пласты VII-VIII, зону 4 - пласты I-IV, V-VI, VII-VIII в объеме 486 102,5 тыс. м<sup>3</sup> (без учета уже размещенных 463 897,5 м<sup>3</sup> отходов на 01.01.2019 г.) при следующих параметрах системы нагнетания:

- расход закачки - до 2,2 тыс. м<sup>3</sup>/сут;



- максимальное устьевое давление нагнетания – до 33 МПа;
- интервал между циклами закачки отходов – 48 - 72 часа.

Выбранные пласты для промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей нижненутовского горизонта на Пильтунском участке (Дополнение к техническому проекту...) обладают следующими благоприятными свойствами для подземного размещения отходов бурения:

- в качестве области размещения используются глинистые породы и песчаники, в которых можно ожидать стабильный процесс образования системы трещин гидроразрыва. Проницаемость в этих породах обеспечивает фильтрацию жидкой составляющей буровых отходов из полостей трещин гидроразрыва;
- большая толщина глинистых пластов позволяет создать систему локальных трещин и принять большой объем твердых отходов бурения;
- наличие мощных пластов песчаников способствует созданию барьеров росту зоны трещиноватости в вертикальном направлении, а поровое пространство песчаников обеспечивает достаточную вместимость для отфильтровывания жидкостей из шламовой пульпы;
- отсутствие повышения пластового давления в объекте размещения после окончания закачки;
- быстрая релаксация повышенного давления закачки из-за больших размеров «буферных» пластов поглощающего горизонта;
- отсутствие гидродинамической связи поглощающего горизонта с подстилающими (III) и покрывающими (I) водоносными комплексами, а также с донной поверхностью водного объекта.

Размещение отходов бурения и других жидкостей в глубокие горизонты недр через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 до 2041 года, путем формирования трещинных доменов с учетом геологических особенностей Пильтунского участка Пильтун-Астохского месторождения позволяет сделать следующие выводы:

- размещение отходов бурения и других жидкостей будет занимать весьма компактный объем;
- ввиду того, что участок Пильтун-Астохского месторождения характеризуется незначительной тектонической активностью, пересечение крупных дизъюнктивных нарушений трещинами (с учетом их длины) гидроразрыва не прогнозируется;
- зона закачки отходов бурения и других жидкостей в глинистые толщи перекрывается песчано-глинистыми пластами, которые препятствуют вертикальному развитию трещин гидроразрыва;
- объект закачки находится выше забоя поглощающих скважин и надежно изолирован цементным кольцом;
- кровля продуктивной части разреза отделена от забоя скважин мощной толщей отложений, не вскрытых стволами, поэтому трещины не пересекут траекторию уже имеющихся и проектируемых скважин платформы и не выйдут за границы горного отвода Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения;



- результаты трехмерной сейсморазведки «Дополнение к техническому проекту на строительство и эксплуатацию подземных сооружений..»), свидетельствуют о том, что в пределах Пильтунского участка отсутствует сколько-нибудь значимое экранирующее влияние тектонических нарушений на дренирование залежей, т.е. процесс трещинообразования и размещения отходов не окажет какого-либо существенного влияния на продуктивные нефтяные пласты и процесс нефтедобычи;
- в процессе подземного захоронения отходов отсутствуют предпосылки для гидравлического разрыва водоупорной кровли и неконтролируемой вертикальной миграции отходов.

Отсутствие осложнений в эксплуатации подземных сооружения и проявлений негативного воздействия на недра и водный объект, в течение длительного периода размещения отходов бурения и других жидкостей на Пильтунском участке, свидетельствует о том, что использование подземного сооружения для размещения отходов обеспечивает надежную локализацию продуктов бурения в строго определенных границах.

### **7.5.2. Оценка загрязнения горных пород химическими веществами, содержащимися в отходах бурения и других жидкостях**

Загрязнение горных пород химическими веществами, содержащимися в отходах бурения и других жидкостях будет формироваться в строго определенных границах в пределах доменов, образующихся в процессе закачки буровых отходов бурения в пластах I-IV, V-VI, VII-VIII XIII-XIV, XVI-XVII и IX-XI в объеме 950 000 тыс.м3.

Наличие достаточно мощных глинистых пластов в литологическом разрезе Пильтунского участка повышает надежность удержания отходов в пределах заданных границ, как за счет невысокой фильтрационной способности, так и за счет высокой сорбционной способности глинистых частиц. За счет последней происходит частичная очистка отходов от основных загрязняющих компонентов.

Данное загрязнение следует оценивать, как долговременное, но локальное (в пределах доменов и не выходящее за границы горного отвода).

### **7.5.3. Оценка воздействия на деятельность по использованию недр, не связанную с добычей углеводородов**

Негативного воздействия на недропользование, не связанного с добычей углеводородов, не прогнозируется, так как другие полезные ископаемые в пределах лицензионного участка Пильтун-Астохского месторождения отсутствуют.

### **7.5.4. Основные выводы**

Воздействие на геологическую среду и недра при размещении буровых отходов и других жидкостей оценивается как долговременное, но локальное, не выходящее за пределы доменов и границы горного отвода и не затрагивающее компоненты морской среды Охотского моря.

Основанием для захоронения буровых отходов и других жидкостей в пластах нутовского горизонта является:

- Лицензия на право пользования недрами ШОМ 14118 ЗЭ МПР РФ от 18.06.2007 г., выданная Компании с целью строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, для промышленного



размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения;

- Лицензия Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Сахалинской области № (65)-4762-Р от 21.11.2017г. на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I –IV классов опасности;
- регистрация ОРО как подземного сооружения для промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения в Государственном реестре объектов размещения отходов Сахалинской области под № 65-00041-3-00592-250914 (Приказ Росприроднадзора от 25.09.2014 г. № 592.).

## 7.6. Оценка воздействия на подземные воды

### 7.6.1. Оценка и прогноз воздействия на подземные воды при размещении отходов бурения

Основные виды воздействия на подземные воды при размещении отходов бурения и других жидкостей в поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 заключаются в:

- возможной перестройке гидродинамической структуры водоносных горизонтов;
- изменении качества подземных вод при поступлении загрязняющих веществ;
- воздействию на ресурсы подземных вод, пригодных для хозяйственного использования.

Основными показателями, которые были учтены при оценке воздействия на водоносные горизонты Пильтунского участка, являются: характеристика условий залегания, фильтрационные и миграционные параметры пластов-коллекторов и соседних в разрезе водоносных горизонтов, характеристики водоупорных горизонтов, изолирующих в разрезе пласты-коллекторы, показатели вертикальной взаимосвязи водоносных горизонтов (по тектоническим нарушениям, гидрогеологическим «окнам» в водоупорах и т.п.), характеристики естественной динамики подземных вод (напорные градиенты и естественные скорости миграции, темпы водообмена, абсолютный возраст подземных вод).

### 7.6.2. Выводы

Основные выводы:

- Захоронение отходов и других жидкостей через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 происходит в пласты - коллекторы глубоко залегающих водоносных горизонтов, где отсутствует гидродинамическая связь поглощающего горизонта с вышележащими (I) и подстилающими (III) водоносными комплексами. Поглощающие пласты нутовского горизонта при использовании технологии ГРП обладают достаточно высокими фильтрационно-емкостными свойствами и обеспечивают прием проектных объемов размещаемых буровых отходов и других жидкостей.
- Захоронение отходов бурения и других жидкостей в поглощающие пласты не приведет к перестройке гидродинамической структуры водоносных горизонтов, в виду отсутствия повышенных пластовых давлений после окончания закачки отходов, быстрого восстановления повышенного давления закачки из-за больших



размеров «буферных» пластов поглощающего горизонта, пассивного движения подземных вод в горизонтальном направлении. Вытесняемые по пластам-коллекторам загрязненные воды будут локализованы в пространственных границах близких к границам доменов.

## 7.7. Оценка воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на морскую биоту

### 7.7.1. Оценка воздействия на морскую биоту

Основное воздействие на морскую биоту в процессе размещения отходов бурения и технологических жидкостей в глубокие горизонты недр будет определяться:

- забором морской воды для придания шламовой пульпе требуемых реологических свойств;
- воздействием шума и вибрации работающих механизмов на платформе ПА-Б в процессе подготовки и закачки отходов бурения и технологических жидкостей в поглощающую скважину ПА-Б;
- теплового воздействия при сбросе в море вод из системы охлаждения работающих механизмов, обеспечивающих размещение отходов бурения и технологических жидкостей;
- присутствием вспомогательных судов, вертолета, оказывающих отпугивающий эффект на морскую биоту, в первую очередь на птиц и морских млекопитающих.

Забор морской воды на платформе ПА-Б осуществляется из открытого водозабора, водоприемные сооружения которого оборудованы рыбозащитными устройствами (РЗУ), соответствующим требованиям СНиП 2.06.07-87. Несмотря на установку на каждый из действующих насосов для забора морской воды рыбозащитного устройства (РЗУ), будет иметь место гибель фитопланктона и зоопланктона, в том числе кормового, что нанесёт определённый косвенный ущерб рыбным запасам.

Прямой ущерб рыбным запасам будет нанесен в результате гибели икры, личинок и молоди рыб (ихтиопланктон) при заборе морской воды, несмотря на использование РЗУ. Из практики известно, что массовой гибели в водозаборах подвержена молодь рыб на самых ранних стадиях развития. Однако, когда молодь рыбы достигает стадии малька, она способна уходить из зоны засасывания воды.

По прогнозному расчету, дополнительный объем закачки на 2019–2041 гг. составляет 243,7 тыс м<sup>3</sup> отходов бурения и других жидкостей, в том числе дополнительно отбираемый объем морской воды — 226 429 м<sup>3</sup>. Прогнозные годовые объемы дополнительного потребления морской воды не превышают этой величины.

Ущерб водным биоресурсам оценивается от гибели в суммарном объеме морской воды 226 429 м<sup>3</sup> прогнозного кормового планктона и ихтиопланктона. Величина ущерба водным биоресурсам при использования морской воды для дополнительной закачки в подземный пласт через поглощающие скважины ПВ-420 и ПВ-407 отходов бурения на платформе ПА-Б составит 41,876 кг в натуральном выражении.

Буровые отходы и жидкости, использованные для производственных и технологических нужд, закачиваются в поглощающие пласты. Сброс буровых отходов и других жидкостей в море не производится. В связи с этим воздействие взвешенных веществ и компонентов буровых растворов на гидробионтов оказано не будет.



Температура вод охлаждения на водовыпуске превышает температуру морских вод, но с учетом расчетной зоны смешения будут соблюдены нормируемые параметры:  $T \leq + 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$  – летом и  $T \leq + 3 \text{ }^{\circ}\text{C}$  – зимой. Изменение температуры воды в месте водовыпуска локально и кратковременно в силу быстрого теплообмена и незначительно для морских гидробионтов.

Шум и вибрации, производимые работающими механизмами в процессе подготовки и закачивания отходов бурения и технологических жидкостей, оказывает воздействие на рыб, в зависимости от их возраста, физиологического состояния, а также от интенсивности физических воздействий. В зоне слабых воздействий обычно наблюдаются повышенные концентрации беспозвоночных и рыб. Более сильные воздействия создают отпугивающий эффект.

Поведенческие реакции морских млекопитающих сильно зависят от использования звука под водой для общения между собой. Установлено, что если морские млекопитающие не реагируют на подводный шум изменением своего поведения (уход с миграционных путей, избегание района, изменение направления и скорости движения, изменение характера дыхания, прерывание питания), то такое воздействие для данной особи, стада или вида в целом является незначительным.

Мониторинговые наблюдения в 2008–2020 гг. показали, что работы на платформе ПА-Б не оказывают какого-либо значимого воздействия на популяцию серых китов, нагуливающих у шельфовых водах северо-восточного Сахалина. Данные мониторинга показали, что за эти годы наблюдается увеличение числа серых китов нагуливающих у побережья северо-восточного Сахалина. (Отчёт по программе мониторинга серых китов..., 2015; 2016; 2017, 2018, 2019, 2020). Последняя популяционная оценка серых китов, нагуливающих у Сахалина, составила 180-220 взрослых особей в нагульной группировке, а ежегодный рост данной нагульной группировки составляет примерно 2-5% (Сooke и др., 2017).

Согласно мониторинговым исследованиям, проведенным в 2008-2020 г.г. на платформе ПА-Б, негативного воздействия на птиц и млекопитающих от работы платформы не выявлено. Изменения количественного состава фауны не имеют выраженной тенденции и носят случайный характер, что обусловлено как сменой путей сезонной миграции, так и дискретностью проводимых наблюдений.

В целом, воздействие шумового фактора в процессе закачки отходов бурения и технологических жидкостей в пласты горных пород на представителей морской фауны оценивается как - кратковременное, слабое и пространственно-локальное.

Воздействие на морскую биоту экологически допустимо и соответствует требованиям российского природоохранного законодательства (Отчёт по программе мониторинга серых китов..., 2015; 2016; 2017, 2018, 2019, 2020, Отчет о результатах наблюдений..., 2012).

Прогнозируется отсутствие воздействия на фауну особо охраняемых природных территорий (ООПТ) района Пильтун-Астохского месторождения при проведении работ по закачке отходов бурения и технологических жидкостей в поглощающие скважины в связи с их большой удаленностью (около 13 км) от платформы ПА-Б.

### 7.7.2. Выводы

Прямой ущерб рыбным запасам может быть нанесен в результате гибели личинок и молоди рыб при заборе морской воды, несмотря на использование РЗУ. Из практики известно, что массовой гибели в водозаборах подвержена молодь рыб на самых ранних стадиях развития. При этом, когда молодь рыбы достигает стадии малька, она способна уходить из зоны засасывания воды. Суммарная гибель фитопланктона, зоопланктона и молоди рыб на самых ранних стадиях развития с 2019 по 2041 года включительно будет иметь место в 226 429 м<sup>3</sup> отбираемой морской воды.



Буровые отходы и другие жидкости размещаются в недрах через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407, их сброс в море не производится. В связи с этим воздействие взвешенных веществ и компонентов буровых растворов на гидробионтов в безаварийном режиме не ожидается.

Согласно мониторинговым наблюдениям, проведенным в 2011-2021 гг. на нефтедобывающей платформе ПА-Б, негативного воздействия на птиц и млекопитающих от работы платформы не выявлено.

Воздействие шумового фактора в процессе закачки отходов бурения и технологических жидкостей в поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 на представителей морской фауны оценивается как средне временное, слабое и пространственно-локальное. Воздействие на морскую биоту экологически допустимо и соответствуют требованиям российского природоохранного законодательства.

## 7.8. Оценка воздействия на ООПТ

В рассматриваемом районе строительства отсутствуют особо охраняемые природные территории (ООПТ) федерального, регионального и местного значения.

Таблица 7.8-1. Удаленность расположения ООПТ и зон с особым режимом природопользования восточного побережья о. Сахалин

№п/п	Название	Расстояние до ближайшей границы Пильтунского лицензионного участка/ до платформы ПА-Б, км
<b>Особо охраняемые природные территории</b>		
1	Государственный природный заказник «Северный»	111/119
2	Государственный природный заказник «Восточный»	235/245
3	Памятник природы «Острова Врангеля»	20/26
4	Памятник природы «Остров Ляво»	80/90
5	Памятник природы «Дагинские термальные источники»	92/102
6	Памятник природы «Остров Чайка»	130/140
7	Памятник природы «Лунский залив»	160/170
<b>Водно-болотные угодья</b>		
1	ВБУ «Полуостров Шмидта»	111/119
2	ВБУ «Лагуны северо-восточного побережья Сахалина»	9/11

При эксплуатации объекта потенциально возможное влияние на экосистемы указанных ООПТ может выражаться:

- в воздействии на атмосферный воздух: изменение качества атмосферного воздуха в результате выбросов загрязняющих веществ;
- в воздействии на животный мир: беспокойство (изменения в поведении, изменение характера активности, изменения перемещения, уменьшение возможности кормления);
- в воздействии в случае возникновения аварийных ситуаций: изменения качества местообитаний фауны вследствие разливов топлива и других горюче-смазочных материалов (ГСМ), осадение на растительном и почвенном покрове выброшенных в атмосферный воздух веществ.



## 7.9. Возможные трансграничные эффекты

### 7.9.1. 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 CO<sub>2</sub> 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.

### 7.9.2. 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 и вблизи нее.



При соблюдении проектной технологии, трансграничного атмосферного воздействия при реализации проекта нет.

### 1.7.1. 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.

### 1.7.2. 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.

## 7.10. Оценка воздействия на социально-экономические условия

В рамках оценки воздействия на окружающую среду проведены соответствующие расчеты, подтверждающие отсутствие превышения нормативных показателей допустимого воздействия. Данные виды воздействия также являются локальными и краткосрочными, в связи с этим воздействие на социально-экономические условия региона не прогнозируются.

## 7.11. Оценка воздействия на окружающую среду при аварийных ситуациях

Компания «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» разработала и согласовала в установленном природоохранном законодательством порядке «План по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов для морских объектов обустройства Лунского и Пильтун–Астохского нефтегазоконденсатных месторождений». Далее результаты оценки воздействия при аварийных ситуациях приводятся из данного раздела.

### 7.11.1. Анализ экологического риска возникновения аварийных ситуаций

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

Специфическими потенциальными аварийными ситуациями для платформы ПА-Б могут являться:

- пожары и взрывы в результате утечки нефти и газа;
- фонтанирование скважин;
- пожар в машинных отделениях платформы;
- толкновение судна с платформой;
- падение грузов при грузовых операциях;
- разрушение конструкций платформы в результате землетрясений и экстремальных гидрометеороусловий.

К экстремальным природным условиям относятся:

- высокая скорость ветра;
- волнение;



- цунами;
- молния;
- лед и обледенение;
- низкие температуры;
- течения.

### Добычные и разведочные скважины

Максимальные расчетные объемы разливов нефти и нефтепродуктов приняты в Плане ЛРН в соответствии с требованиями раздела II п. 5 «Правил организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилежащей территории Российской Федерации».

Правилами организации мероприятий ЛРН максимальный возможный объем разливов нефти и нефтепродуктов для морских скважин установлен как объем нефти, рассчитанный за 3 суток по одной фонтанирующей скважине с максимальным дебитом. В соответствии с техническими и промысловыми данными Компании «Сахалин Энерджи» эти объемы составляют для платформы ПА-Б -  $3 \times 963,9 \text{ т/сут} = 2891,7$  тонн нефти.

### Хранилища дизельного топлива платформы

Энергетические установки на платформе ПА-Б используют для аварийного энергоснабжения дизельное топливо. Объемы нефти и нефтепродуктов, содержащиеся в технологических аппаратах и трубопроводах платформ значительно меньше объемов запаса дизтоплива. Максимальные расчетные объемы разливов при авариях на платформах дизельного топлива составляют 100 % объема одной наибольшей емкости - 774,0 (900 м<sup>3</sup>) тонн дизельного топлива.

### Подводные трубопроводы

В соответствии с Правилами организации мероприятий ЛРН максимальный возможный объем разливов нефти для морских подводных трубопроводов, оборудованных дистанционными системами обнаружения утечек нефти и нефтепродуктов, системами контроля режимов работы, принят в объеме 100 процентов объема транспортируемой продукции при максимальной прокачке за время срабатывания системы по нормативно-технической документации и закрытия задвижек на поврежденном участке.

При максимальной проектной производительности трубопроводов и беспечиваемом системой обнаружения утечек времени обнаружения разрыва трубопровода и изоляции аварийного участка, составляющего 300 секунд (НПБ-105-03), получают следующие значения максимальных расчетных объемов разливов при авариях на трубопроводах - платформа ПА-Б – берег -  $463,8 \text{ м}^3/\text{час} \times (300/3600) \times 0,851 \text{ т/м}^3 = 32,9$  тонн нефти.

### Система налива при заправке энергоустановок платформ.

Утечки нефтепродуктов при бункеровочных операциях между судном и платформой могут происходить в результате нарушения герметичности системы перегрузки (обрыв грузового шланга, нарушение герметичности соединений, перелив нефтепродукта и т.п.). Принимая максимальный объем прокачки равным производительности подающих насосов (200 м<sup>3</sup>/ч), и время обнаружения утечки и изоляции аварийной линии перегрузки равным 300 с, с учетом



объема дизельного топлива, находящегося в гибком шланге длиной 60 м и диаметром 200 мм получаем, что максимальный возможный расчетный объем потерь дизельного топлива при перегрузке с судна на платформу может составить:  $200 \text{ м}^3/\text{час} \times (300/3600) \times 0,860 \text{ т}/\text{м}^3 + 60 \times 3,14 \times 0,1 \times 0,1 \times 0,86 = 15,9$  тонн дизельного топлива.

### Поведение нефти при разливе на открытой воде (безледовый период)

Понимание процессов, которые происходят с нефтью на воде, имеет огромное значение для принятия правильного решения по выбору стратегии реагирования на разлив нефти (РН) и в итоге влияет на эффективность проведения операции по ЛРН.

С первых секунд контакта с морской водой нефтяное пятно перестает существовать как исходный субстрат и подвергается сложным динамичным процессам переноса, рассеивания и трансформации.

Основными физическими характеристиками нефти, которые влияют на ее поведение при разливе в море, являются плотность, вязкость, дистилляционные характеристики и температура застывания.

Разливы нефтяных углеводородов относятся к числу наиболее сложных и динамичных явлений распространения органических примесей в толще морской воды и донных отложений. Каждый такой разлив по-своему уникален и неповторим из-за практически бесконечного набора конкретных природных и антропогенных факторов в данном месте и в данное время.

Под воздействием приводного ветра, течений и волн пятно загрязнения быстро распространяется по поверхности моря или подо льдом и подвергается процессам испарения, растворения, эмульгирования и биodeградации углеводородов. На открытой поверхности моря пятна загрязнения обычно дрейфуют со скоростью 80–90 % от скорости течения и 3–5 % от скорости ветра. При сильном ветре, скорость которого обычно в десятки раз превосходит скорость течения, влияние ветра на дрейф нефтяного пятна становится определяющим (IPIECA, 2001).

С течением времени (обычно в пределах от нескольких часов до нескольких суток) нефтяное пятно на поверхности моря становится неоднородным и разбивается на фрагменты. Вязкость нефти по мере ее «выветривания» повышается и начинается эмульгирование с образованием устойчивых «муссов». При этом объем и площадь нефтяных полей увеличиваются и в их составе появляются утолщенные линзы из наиболее вязких фракций нефти, а также фрагменты эмульсий. Эти вязкие нефтяные агломераты располагаются по направлению ветра и образуют своеобразные «нефтяные валы». По результатам прямых измерений (Baker et al., 1990), до 90% от исходного количества разлитой нефти может входить в состав таких дрейфующих по ветру нефтяных сгустков, которые обычно окружены радужной нефтяной пленкой.

Температура воздуха, морской воды и скорость ветра у поверхности моря, как и свойства разлитой нефти определяют интенсивность испарения легких фракций углеводородов с поверхности пятна загрязнения.

Особенно быстро происходит испарение легких нефтяных фракций: от 30 до 60 % нефти исчезает с поверхности моря уже в первые часы и сутки после разлива. Одновременно развиваются процессы растекания и дрейфа нефтяной пленки на поверхности моря (в основном под действием ветра и течений) с растворением и эмульгированием нефти в морской воде в результате ветрового перемешивания верхнего слоя. Процесс осаднения попавшей в воду нефти растянут во времени и обеспечивается седиментацией адсорбированных нефть взвешенных частиц, биоседиментацией, коагуляцией коллоидов.



С экологических позиций важно различать два основных типа нефтяных разливов. Один из них включает разливы, которые начинаются и завершаются в открытом море без соприкосновения с береговой линией. Их последствия, как правило, носят временный, локальный и быстро обратимый характер в форме острого стресса.

Другой и наиболее опасный тип разливов предполагает вынос нефтяного пятна на берег, аккумуляцию нефти на побережье и возможные экологические нарушения в прибрежной и литоральной зоне. При соприкосновении нефтяного пятна с береговой линией основные процессы аккумуляции, перемещения и трансформации нефти будут развиваться в литоральной и супралиторальной области, подверженной воздействию ветровых волн, штормов, приливов и отливов.

Нефть, попавшая в море, растекается и перемещается по его поверхности, претерпевая при этом ряд химических и физических изменений. Эти изменения нефти начинаются непосредственно с момента попадания ее на поверхность воды и продолжаются, в зависимости от типа разлившейся нефти и гидрометеорологических условий, в течение почти всего периода пребывания нефти на воде (Рис. 7.11-1).

По данным мировой статистики при больших разливах существует вероятность обратного смыва (в пределах 1–13%) вынесенной на берег нефти в сублиторальную зону. Анализ данных, представленных на Рис. 5.3.1 позволяет сделать вывод, что основные процессы (испарение, рассеивание, растворение, окисление, эмульгирование, растекание) в период до 1 дня достаточно интенсивны и только смешивание тяжелых фракций со взвесью в воде и донными отложениями (ил, песок, мелкий гравий) происходят в течение от нескольких дней до месяца и более.

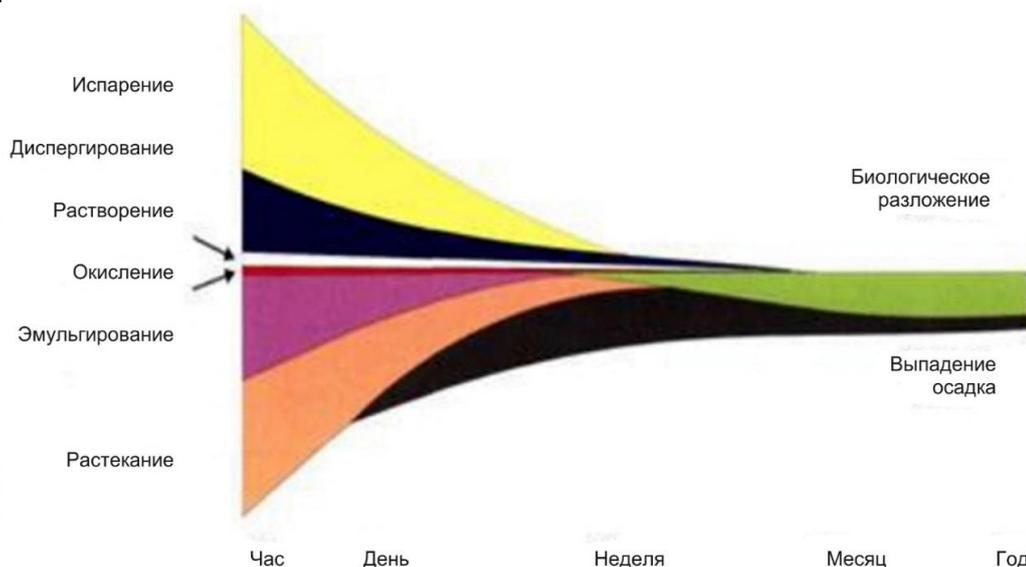


Рисунок 7.11-1. Схематическое поведение нефти с учетом времени после разлива

К основным физико-химическим изменениям разлившейся нефти под воздействием внешних факторов относятся: диспергирование, биодеструкция, осаждение, растворение. Перечень и краткая характеристика данных процессов для открытой воды приведены в Табл. 7.11-1.

Таблица 7.11-1. Поведение нефти при разливе на водной поверхности

Основные процессы	Краткое описание
Дрейф (перенос)	Изменение положения нефтяного пятна под влиянием ветра и течения. Эффект влияния ветра при этом обычно составляет 3% скорости ветра, а влияние течения составляет 100% скорости течения. С точки зрения реагирования дрейф может



	происходить в сторону побережья, что представляет риск загрязнения берега, или же - в открытые воды, где контакт с суши будет исключен.
Растекание	Распространение нефтяного пятна по поверхности воды. На скорость растекания оказывают влияние такие параметры нефти, как вязкость, температура застывания, содержание парафинов, а также состояние моря и погодные условия. В большинстве случаев нефть растекается в виде пленки, которая через несколько часов начинает разрываться на полосы, параллельные направлению ветра. Полосы обычно двигаются в одном направлении, со скоростью, равной скорости течения. Растекание приводит к увеличению площади пятна и уменьшению толщины нефтяной пленки. Это затрудняет локализацию и увеличивает зону реагирования, что обуславливает необходимость привлечения большего количества сил и средств ЛРН.
Выветривание (испарение)	Процесс, приводящий к потере массы разлитой нефти и изменению ее исходных свойств, что необходимо учитывать при выборе технологии ЛРН. Скорость и степень испарения нефти в основном определяется наличием летучих фракций. Нестабильные типы нефти, такие, как керосин и газолин, при разливе могут полностью испариться в течение нескольких часов, а легкая сырая нефть может испариться на 40% в первые сутки. Тяжелая сырая нефть и мазут испаряются медленнее. Скорость испарения зависит от скорости растекания, состояния моря погодных условий. Чем больше площадь растекания, сильнее ветер и волнение моря, выше температура воздуха, тем выше скорость испарения. Испарение уменьшает объем нефти, но увеличивает ее вязкость и плотность, при этом возрастает вероятность того, что нефть утонет. В случае обильного испарения легких нефтей, может возникнуть риск пожара или взрыва, что необходимо учитывать при реагировании на разлив нефти.
Рассеивание (диспергирование)	Рассеивание – процесс переноса капель нефти с морской поверхности в толщу воды под действием волн. Отдельные нефтяные капли оказываются более доступными для усвоения морскими организмами, что ускоряет процессы биологического разложения нефти. Скорость рассеивания зависит от свойств нефти, толщины пятна и состояния моря. Нефть, которая остается жидкой и беспрепятственно растекается, может полностью рассеяться при умеренном волнении в течение нескольких дней. Рассеивание вязкой нефти и нефтяных эмульсий крайне ограничено. Высокая степень диспергирования нефти на мелководье может привести к острому токсическому воздействию на водных обитателей за счет перехода большого количества нефти в водную толщу, в том числе и ее токсичных фракций. В открытом море на больших глубинах диспергирование имеет гораздо меньший негативный эффект.
Эмульгирование	После сильного волнения в зоне разлива нефти с высокой концентрацией нелетучих компонентов образуется нефтеводная эмульсия, т.е. смесь нефти и воды, которые практически не реагируют друг с другом. Одно из веществ распределено в другом в виде мелких капелек. Наиболее устойчивые эмульсии типа «вода в нефти» (также она называется «шоколадным муссом» из-за коричневого цвета) содержат до 80% воды и могут дрейфовать в море несколько месяцев. Нефтеводные эмульсии очень стабильны, что препятствует процессам разложения. При водопоглощении увеличивается изначальный объем разлива, изменяются плотность и температура вспышки нефти. Это обстоятельство необходимо учитывать при расчете количества сил и средств ЛРН, времени проведения операции по ЛРН, количества емкостей для сбора и временного хранения собранной нефти.
Растворение	Физико-химический процесс, при котором происходит массовый переход углеводородов из нефтяной пленки в толщу воды. Растворение нефти в воде обычно бывает незначительным и в основном касается только более легких компонентов. Этот процесс редко имеет какое-либо значительное влияние на сбор нефти с поверхности моря.
Фотоокисление	Изменение состава углеводородов нефти под воздействием солнечного света. В результате взаимодействия углеводородов с кислородом получаются либо растворимые продукты, либо стойкий гудрон. Солнечный свет может содействовать процессу окисления, но общий эффект окисления минимален в сравнении с влиянием других природных процессов.



Биологическое разложение (биодegradация)	Превращения и распад нефти в результате жизнедеятельности микроорганизмов определяют, в конечном счете, судьбу большинства нефтяных веществ в морской среде. Известны около 100 видов бактерий и грибов, способных использовать компоненты нефти как субстрат для роста и развития. Основными факторами, влияющими на скорость биодegradации нефти, являются температура ОС, а также поступление кислорода и питательных веществ.
Осаждение	Присутствие в морской воде взвешенных частиц различного состава и происхождения приводит к тому, что часть нефти (до 10-30%) сорбируется на взвеси и осажается на дно. Эти процессы происходят главным образом в узкой прибрежной зоне и на мелководье, где много взвеси и где водные массы подвержены интенсивному перемешиванию. В более глубоких и удаленных от берега районах седиментация нефти происходит крайне медленно, за исключением тяжелой нефти.
Теплообмен	Изменение температуры нефти при ее контакте с водой, льдом и берегом.
Взаимодействие с берегом	Осаждение части нефти в береговых отложениях с дальнейшей консервацией или обратным вымыванием.

### Поведение нефти при разливе на открытой воде (ледовый период)

Находящаяся в морской среде нефть и нефтепродукты подвергаются воздействию целого ряда физических и химических процессов (Табл. 7.11-2), которые приводят к изменениям характеристик нефти.

Таблица 7.11-2. Прогноз поведения нефти в ледовых условиях

Процессы	Прогноз поведения	
Растекание	На льду	<p>Растекание нефти по льду аналогично ее растеканию по земле. Скорость растекания зависит от плотности и вязкости нефти, а площадь растекания – от шероховатости льда. Аналогичным образом береговой припай препятствует попаданию нефти на берег с момента ледостава и до вскрытия льда</p> <p>Наличие льда и низкая температура воды сокращают скорость растекания и переноса разлитой нефти. Процессы испарения и образования эмульсии в покрытых льдом водах также замедляются.</p> <p>Даже гладкий однолетний лед обладает значительной шероховатостью, а отдельные деформации льда, например, наслоения, валуны и барические гребни могут привести к локальному повышению шероховатости с подъемом до десятков метров над уровнем моря. Разлив нефти на шероховатой поверхности льда может быть полностью локализован так же, как густое нефтяное пятно.</p> <p>В ледовых условиях при высокой сплоченности льда (&gt;50%) нефть распространяется между плавучими льдинами. В условиях битого льда нефть распространяется в меньшей степени, а нефтяная пленка толще, чем при разливе в условиях свободной воды. При сплоченности льда 6-7 баллов льдины существенно ограничивают распространение нефти. Свободно дрейфующие льды (при сплоченности &lt;3 баллов) практически не влияют на растекание нефти.</p>
	На снегу	Свежий слой снега, покрывающий лед впитывает разлитую нефть и препятствует ее дальнейшему растеканию. Нефть, разлитая на твердом снегу, проникает до уровня льда и продолжает растекаться в слое снега.
	В холодной воде	Если температура окружающей воды приближается к температуре застывания нефти, растекание прекращается. Поскольку это приводит к повышению вязкости, нефтяное пятно на поверхности холодной воды обычно толще и меньше по площади, чем в теплой воде.
	Во льду	Во льдах разливы нефти растекаются намного медленнее и имеют большую толщину, чем в воде, свободной ото льда. При концентрации льда более 60-70% ледовые поля пересекаются в какой-то точке и обеспечивают высокоэффективную природную защитную оболочку. По



		<p>мере снижения концентрации ледовых полей возможность растекания нефти среди более разрозненных полей постепенно повышается до тех пор, пока не приблизится к значениям, характерным для открытых вод в зоне дрейфующих льдов (30% и менее).</p>
	Подо льдом	<p>Даже крупные разливы сырой нефти под твердым или сплошным льдом ограничиваются сравнительно небольшими расстояниями от источника разлива (по сравнению с аналогичным объемом разлива в открытой воде), что объясняется наличием подледных течений и шероховатостью льда. Естественные колебания толщины однолетнего льда в сочетании с такими деформациями, как валуны и торосы, обеспечивают большое количество естественных «резервуаров», эффективно сдерживающих разлитую нефть подо льдом на относительно небольшой площади.</p> <p>Когда нефть разливается под растущим морским льдом, новый лед полностью схватывает слой нефти за период от нескольких часов до нескольких дней по мере его роста вглубь (т.е. утолщения), в зависимости от времени года.</p> <p>После растекания нефти подо льдом и ее вмерзания в лед она остается в ловушке до тех пор, пока слой льда, в который она вмерзла, не начнет таять весной.</p> <p>В период с начала замерзания до середины зимы, когда ледовый покров охлаждается и быстро растет, путей проникновения нефти в ледовый покров совсем немного. По мере постепенного повышения температуры соленая вода, входящая в состав кристаллов морского льда, начинает стекать, оставляя вертикальные каналы, по которым нефть поднимается на поверхность. Появление нефти на поверхности льда наблюдается в мае.</p>
Выветривание		<p>Основные процессы выветривания нефти включают испарение, эмульгирование, естественное рассеивание, растворение и биodeградацию. В целом сочетание низких температур и снижения энергии волн из-за наличия льда снижает скорость выветривания и расширяет возможность эффективной ликвидации разлива (Sørstrøm et al., 2010 г.). Температурный режим может значительно влиять на процессы естественного выветривания нефти.</p>
Испарение		<p>Испарение обычно играет важную роль в естественном выветривании разлитой нефти и нефтепродуктов. После выброса большинство видов сырой нефти и легкие продукты нефтепереработки, такие как дизельное топливо и бензин, испаряются намного быстрее, чем более тяжелые и вязкие виды нефти, включая бункерное топливо и эмульгированную нефть.</p> <p>Однако нефть, разлитая при температуре ниже точки замерзания, испаряется медленнее, чем разлитая при более высоких температурах. Более того, разливы нефти, покрытые снегом, испаряются еще медленнее.</p>
Эмульгирование		<p>Формирование эмульсии «вода в нефти» (т.н. «мусс») и естественное рассеивание нефтяных пятен в толще воды – процессы, определяемые ветром и волновой деятельностью, которые перемешивают нефть с водой. Сами по себе процессы выветривания намного менее заметны во льду. Исключение составляют границы между ледовым полем и открытой водой или другие условия, при которых движущиеся ледовые поля могут создать дополнительную турбулентность на поверхности. Ветровые волны, сталкиваясь с препятствием, в сущности гасятся паковым льдом.</p>
Естественное рассеивание		<p>Нефть естественным образом рассеивается в толще воды, когда ветер и волны достаточно сильны, чтобы разбить нефтяное пятно на капли размером с микрон, рассеивающиеся и растворяющиеся в воде. Степень рассеивания зависит от типа нефти и «энергии смешивания».</p> <p>Этот процесс реже происходит во льду, который сокращает или блокирует энергию волн.</p>
Растворение		<p>Растворение – относительно редкий процесс выветривания (несколько процентов от объема), при котором легкие фракции свежей нефти могут растворяться в морской воде. Сырая нефть содержит небольшое количество водорастворимых веществ, которые могут растворяться в окружающей воде. Вещества, которые растворяются</p>



	<p>в морской воде, представляют собой легкие ароматические углеводороды. Именно эти вещества первыми участвуют в процессе испарения, который происходит в 10-100 раз быстрее, чем растворение. Поэтому растворение – относительно редкий процесс выветривания, который по большей части применим к свежей нефти, рассеянной в водяной толще. Скорость растворения в холодной воде ниже, чем при более высоких температурах.</p>
Биодеградация	<p>Выброс нефти в морской среде также подвергается биодеградации, химическому растворению веществ с помощью бактерий или другими биологическими способами. Органическое вещество, которым является нефть, может разлагаться аэробным способом, с помощью кислорода, или анаэробным, без участия кислорода. Процесс биодеградации снижает негативное воздействие нефти на окружающую среду за счет удаления углеводородов, а также разрушения в первую очередь более подверженных растворению веществ, которые обладают большей токсичностью. Нефть имеет сложный состав, включающий много химических веществ различных типов, прежде всего это углерод, водород, кислород и сера. Интересно, что эти вещества представляют собой четыре из шести основных элементов, или химических кирпичиков, из которых строятся биологические системы (азот и фосфор редко входят в состав нефти). На углерод в составе нефти приходится в среднем 85% от общего веса.</p> <p>Естественные бактерии могут использовать эти элементы в качестве «пищи». Микроорганизмы, разлагающие углеводороды, встречаются почти во всех экосистемах (Margesin and Schinner, 2001 г.; Prince and Clark, 2004 г.). Биодеградация углеводородов популяциями микроорганизмов в природной среде зависит от физических, химических и биологических факторов, таких как состав, состояние и концентрация нефти или углеводородов. Рассеивание повышает скорость биодеградации за счет увеличения площади, доступной для микроорганизмов, и растворения нефти до тех пор, пока кислород и имеющиеся питательные вещества не закончатся (Lee et al., 2011 г.).</p>
Налипание и вмерзание (ледовые условия)	<p>При разливе в ледовых условиях происходит налипание нефти на лед. При этом налипание на рыхлую нижнюю сторону льда происходит более интенсивно, чем на ровную и гладкую верхнюю. Процесс налипания резко прогрессирует при наличии на поверхности льда снежного покрова, с которым нефть образует вязкую кашу, значительно осложняющую процесс сбора. С нижней стороны льда происходит образование нового льда, из-за чего налипшая на нижнюю сторону льда нефть может вмерзнуть в ледяное поле. По мере таяния льда и при продолжении его формирования в нижнем слое нефть будет продвигаться вверх и, в конце концов, выйдет на поверхность через разломы во льду.</p>

В ледовых условиях интенсивность этих процессов резко снижается, а нефть аккумулируется под ледовым покрытием, в его прогалинах и пустотах, сохраняясь здесь до начала таяния льдов (Рис. 7.11-2). Все эти процессы обычно происходят одновременно, в то время как, их относительная важность для операции по ЛРН меняется в течение времени.

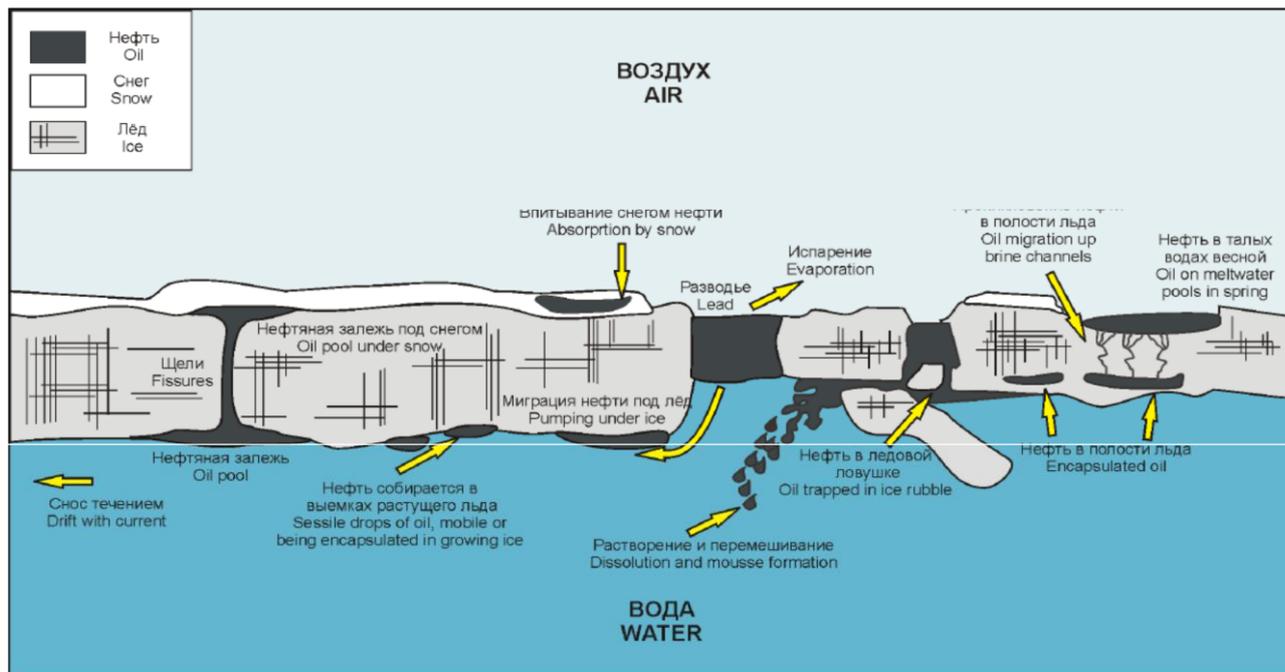


Рисунок 7.11-2. Поведение нефтяных пятен на льду и подо льдом

В ледовых условиях нефть распространяется не так быстро, а пленка нефтяного пятна остается более толстой, частично из-за того, что в более холодных водах нефть становится более вязкой, но большей частью из-за сдерживающего действия льдов. Обычно скорости испарения и естественной деградации понижаются.

Вязкость нефти повышается, что вместе с наличием льда и, соответственно, небольшими волнами, снижает скорость и вероятность формирования эмульсии. Наличие льда также замедляет распространение нефти и оказывает влияние на траекторию пятна в море.

Нефть может либо дрейфовать вместе с льдом, либо перемещаться относительно льда под действием ветра и течения. На скорость перемещения нефти подо льдом влияют неровности с нижней стороны льда, его рыхлость, а также плотность и вязкость нефти.

Таким образом, лед и нефть могут двигаться в разных направлениях, что необходимо учитывать при выборе технологии реагирования на разлив.

Нефть, разлитая на лед, распространяется намного медленнее и на меньшее расстояние по сравнению с нефтью, разлитой на воду. Поэтому толщина нефтяного разлива на льду намного больше толщины нефтяной пленки того же объема на воде. Распространение нефти по льду подобно распространению нефти по земле. Скорость распространения определяется плотностью и вязкостью нефти, в то время как протяженность распространения зависит от шероховатости льда.

Нефтяной разлив на поверхности шероховатого льда может быть полностью локализован в виде толстого нефтяного пятна. Как правило, лед покрыт слоем снега, который впитывает разлитую нефть и предотвращает ее дальнейшее распространение по снегу. Нефть, разлитая на твердый снег, проникнет в снег до уровня льда и будет распространяться в слое снега.

Даже большие разливы сырой нефти под сплошным или непрерывным ледовым покрытием обычно локализируются на относительно небольшом расстоянии от источника разлива (по сравнению с разливом эквивалентного объема нефти на открытой воде), в зависимости от подледных течений и характеристик неровности самого льда.



Естественные изменения толщины однолетнего льда в сочетании с такими деформирующими факторами, как образование ледяных валунов и торосов, создают большие естественные резервуары, в которых на относительно малой площади эффективно локализуется нефть, разлитая подо льдом.

При попадании нефти под растущий морской лед, новая ледовая масса по мере роста ледового покрова вниз (т. е. увеличения его толщины) полностью покрывает льдом нефтяной слой за время от нескольких часов до нескольких дней (в зависимости от сезона). Вмерзание нефти в лед наблюдалось при лабораторных и полевых экспериментах, когда температура воздуха опускалась достаточно низко для начала образования льда.

Однако, нефть, попавшая под лед позже мая-апреля, может не покрываться льдом вследствие недостаточно интенсивного нарастания нового льда.

Нефть распространяется подо льдом и вмерзает в него, оставаясь в ограничивающем ее распространение состоянии до тех пор, пока слой льда, под который она вмерзла, не начнет таять весной. В период от замерзания и до середины зимы, когда ледовый покров быстро охлаждается и растет, проникновение нефти в него маловероятно.

По мере повышения температуры льда солевой раствор, заключенный между кристаллами морского льда, начинает протекать вниз, оставляя вертикальные каналы, по которым нефть впоследствии поднимается на поверхность.

Скорость миграции нефти быстро возрастает, если суточная температура воздуха превышает точку замерзания.

Достигнув поверхности льда, нефть плавает в проталинах или остается на тающих льдинах до тех пор, пока с поверхности стечет вода. Под действием ветра нефть формирует более концентрированные пятна по краям отдельно взятых проталин. Появление нефти в проталинах до разрушения ледового покрова дает хорошую возможность удалить ее путем сжигания.

Еще один процесс, при котором вмерзшая нефть выходит наружу, – это естественное таяние льда (абляция). Когда абляция достигает уровня, на котором происходило нарастание льда во время разлива, тогда нефть выступает наружу.

Выход нефти на поверхности льда в экспериментах достигает 100% приблизительно за 40 дней, задолго до вскрытия ледового покрова, позволяя тем самым предпринять эффективные меры.

### 7.11.2. Моделирование аварийных разливов нефти и нефтепродуктов

Правилами организации мероприятий ЛРН максимальный возможный объем разливов нефти и нефтепродуктов для морских скважин установлен как объем нефти, рассчитанный за 3 суток по одной фонтанирующей скважине с максимальным дебитом. В соответствии с техническими и промысловыми данными Компании «Сахалин Энерджи» эти объемы составляют для платформы ПА-Б -  $3 \times 568,2 \text{ т/сут} = 1704,6 \text{ тонн}$ .

В соответствии с проектом реконструкции траектория скважин не вскрывает газовые пропластки, а нефтеносность прогнозируется в интервале 2000 – 2008 м по глубине. Наличие углеводородов в реконструируемом интервале не ожидается. Несмотря на это, далее рассмотрен консервативный вариант. («План предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов для Пильтун-Астохского месторождения. Кн.1. Общая часть. Оперативная часть. Ликвидация последствий ЧС(Н)». Москва-Ю-Сах.. 2016).



При поступлении нефти и нефтепродуктов в окружающую среду геометрические характеристики разлива определяются скоростью его растекания и переноса на водной поверхности под влиянием ветра и течений, в результате чего пятно разлива приобретает эллипсоидную форму с максимальной протяженностью по направлению результирующего переноса и с минимальным размером - в перпендикулярном направлении. Продолжающееся растекание нефти на водной поверхности порождает неравномерную толщину слоя нефти на площади разлива: более толстая часть некоторое время сохраняется в центральной части площади с постепенным уменьшением к краям площади загрязнения.

Кроме объема разлива, существенное значение для определения характеристик распространения разлива является его продолжительность. При продолжительном поступлении нефти из источника (например, из фонтанирующей скважины) пятно разлива имеет форму шлейфа, простирающегося от источника к фронту переноса разлива. Отношение ширины шлейфа к его длине будет зависеть от скорости переноса, уменьшаясь по мере ее увеличения. За счет продолжающегося растекания нефти в шлейфе увеличение площади загрязнения будет происходить несколько быстрее, чем линейное от времени. Отрыв шлейфа от источника будет соответствовать моменту прекращения выброса нефти.

Прогнозирование зон распространения разливов нефти и нефтепродуктов выполнено в «Плане по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов для Пильтун-Астохского месторождения» («План предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов для Пильтун-Астохского месторождения. Кн.1. Общая часть. Оперативная часть. Ликвидация последствий ЧС(Н)»). Москва-Южно-Сахалинск, 2016).

Моделирование произведено с использованием программного комплекса SpillMod, разработанного Государственным институтом океанографии (ГОИН) Росгидромета. Модель позволяет проводить расчеты, необходимые для обоснования планов ЛРН при разливах нефти и нефтепродуктов на акваториях, в том числе для различных стадий развития нефтяных разливов, в областях сложной геометрии, при наличии свободных и контактных границ.

Модель описывает все основные процессы, определяющие поведение и распространение разливов нефти. Модель и соответствующий информационно-расчетный комплекс используют:

- данные об условиях окружающей среды (ветер, течения, температуры воздуха и воды, волнение и другие характеристики), представленные в стандартных для гидрометеорологии форматах;
- сведения о нефти - фракционный состав, плотность, вязкость, поверхностное натяжение;
- пространственно-временные характеристики источников сброса;
- картографическую информацию в стандартных ГИС-форматах для морских навигационных и батиметрических карт.

Дополнительно в расчетах учтена возможность выноса и удержания части разлива при его контакте с береговыми линиями.

В процессе проведения моделирования была изучена динамика изменения площади максимального расчетного разлива при аварии на скважине платформы ПА-Б в зависимости от скорости ветра (условно предполагается сохранение его скорости и направления в течение начальной стадии разлива).



При штиле и малых скоростях ветра площадь загрязнения акватории за 24 часа не превышает 1,5-4,0 кв. км.

При более сильном ветре до 5 м/с, примерно соответствующем средним условиям района в летний период, в течение 1-х суток выброса нефти площадь разлива увеличивается, но ограничивается величиной около 5 кв. км. При такой скорости ветра начинает наблюдаться отставание скорости роста площадей загрязнения с превышением слоя нефти 0,01 мм и более.

При скорости ветра 7 м/с рост площади зоны загрязнения с толщиной пленки 0,1 мм и более прекращается, и остается в пределах 3 кв. км после 24 часов.

При скорости ветра 10 м/с рост зоны толстых пленок (> 0,1 мм) прекращается через 8-10 часов после начала разлива и после 24 часов остается в пределах 1 кв. км.

Длительное сохранение заданных гидрометеорологических условий маловероятно и при перемене скорости и направления ветра пятно загрязнения будет терять регулярную форму эллипса или шлейфа. С течением времени начинают играть роль процессы выветривания разлива в связи с его испарением, а, при больших скоростях ветра, и диспергированием. Результаты расчетов для максимального расчетного разлива, соответствующего выбросам из скважин на платформе ПА-Б, показаны в Табл. 7.11-3.

Таблица 7.11-3. Геометрические характеристики максимально возможного разлива (аварии на скважинах платформы ПА-Б)

Время, час	Характеристики разлива при различной скорости ветра														
	штиль			ветер 3 м/с			ветер 5 м/с			ветер 7 м/с			ветер 10 м/с		
	площадь, кв. км	длина, м	ширина, м	площадь, кв. км	длина, м	ширина, м	площадь, кв. км	длина, м	ширина, м	площадь, кв. км	длина, м	ширина, м	площадь, кв. км	длина, м	ширина, м
1	0,05	252	251	0,07	404	227	0,08	590	194,2	0,096	804	168	0,12	1118	143
2	0,10	366	366	0,16	749	296	0,21	1145	253,3	0,243	1579	216	0,29	2199	185
4	0,22	230	531	0,39	1424	375	0,53	2247	322,3	0,611	3103	280	0,74	4377	231
6	0,33	662	0,662	0,66	2088	431	0,90	3343	374,1	1,050	4628	322	1,26	6546	263
8	0,45	770	770	0,96	2753	477	1,32	4433	413,0	1,548	6152	349	1,82	8714	286
12	0,70	957	959	1,64	4082	542	2,25	6625	473,5	2,655	9185	395	3,06	13033	310

В этих сценариях максимальных расчетных разливов нефтяное загрязнение имеет форму шлейфа, расширяющегося от источника к фронту.

Для оценки влияния процессов выветривания нефти в разливе на Рис. 7.5 показаны расчетные балансы нефти (на поверхности, испарение, диспергирование), которые будут наблюдаться при максимальном расчетном объеме разливов на платформе ПА-Б в течение 24 часов после начала разлива.

Оценка полученных данных свидетельствует о значительном разбросе объема нефти, остающейся на поверхности моря при аварии к концу расчетного выброса (72 часа): пятно нефти подойдет фронтом, шириной 105 м к побережью о. Сахалин. В случае выхода нефти на берег, она может быть вынесена прибоем на 10 м вглубь береговой линии. Таким образом, площадь загрязнения составит 1050 м<sup>2</sup>. Объем выбрасываемой нефти на побережье составляет 12 м<sup>3</sup>.

В случае выхода нефти на берег, он может быть вынесен прибоем на 10 м вглубь береговой линии, проникнуть в грунт на глубину до 10 см.



В условиях штиля растекающийся разлив достигнет берега за 8-12 часов.

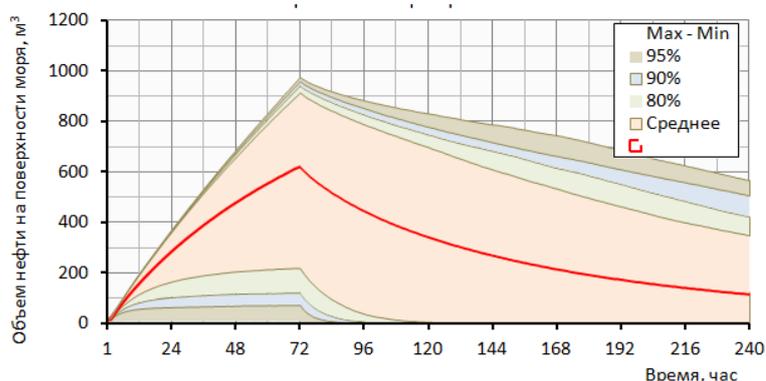


Рисунок 7.11-3. Расчетная динамика выветривания разливов (остаток нефти на поверхности моря)

Для таких разливов заметна относительно небольшая зависимость площади разлива от скорости ветра (границы разлива с минимальными толщинами пленки определяются в основном растеканием разлива) и более ранним выделением зоны толстых слоев разлива, которое во всех случаях становится заметным в интервале 4-8 часов после начала разлива. При скорости ветра 7 м/с эта зона приближается к 50 % общей площади разлива, а с усилением ветра до 10 м/с эта зона полностью рассеивается за счет растекания.

Испарение и диспергирование разлива подчиняется тем же закономерностям: испарение мало зависит от скорости ветра, а диспергирование начинает проявляться при скорости ветра 5 м/с и более. К концу расчетного периода диспергирование уже несколько превышает объем испарения.

Границы зоны возможного распространения максимальных расчетных разливов нефти и нефтепродуктов, возникающих у платформы ПА-Б, показаны на Рис. 7.11-4.

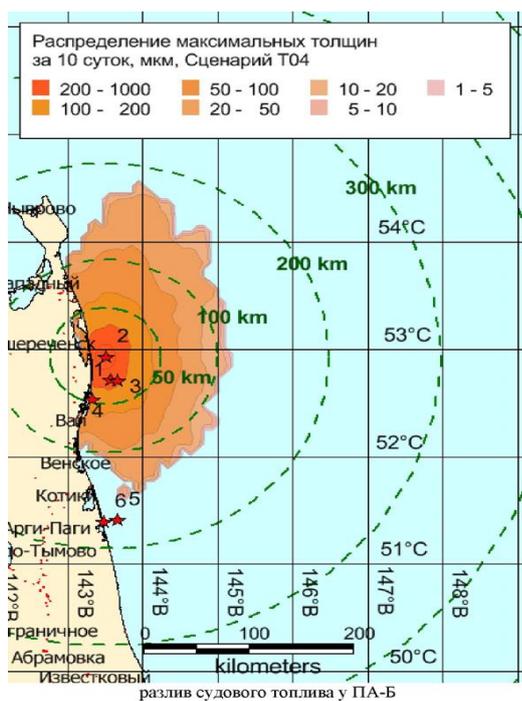


Рисунок 7.11-4. Зоны возможного распространения максимальных расчетных разливов нефти и нефтепродуктов, возникающих у платформы ПА-Б



### 7.11.3. Оценка воздействия на окружающую среду в результате возникновения аварийных ситуаций

#### Воздействие на атмосферный воздух

Как уже было определено, основными видами аварий на морских нефтегазовых сооружениях являются:

- разливы и утечки углеводородных жидкостей и газов из емкостей, технологических трубопроводов и технологических установок;
- выбросы пластового флюида из аварийных скважин.

Исходя из практики проведения морских буровых работ и по результатам анализа риска, максимальной расчетной аварией является неконтролируемый выброс углеводородсодержащих флюидов из скважины. Развитие аварии может происходить по двум основным сценариям:

- возгорание и струйное горение факела истекающей из скважины газожидкостной фазы;
- попадание углеводородов в морскую среду с последующим распространением разлива на поверхности моря.

Оценка воздействия на атмосферный воздух при аварийной ситуации выполнена для нескольких аварийных сценариев:

- горение фонтанирующей из скважины нефти – расход сырой нефти принят по максимально возможному свободному дебиту 1600 м<sup>3</sup>/сут. – наиболее опасный вариант расчетной аварии по воздействию на атмосферный воздух;
- морской разлив сырой нефти из скважины в течение 3 суток общей массой 4071 т без возгорания.

Испарение нефти с поверхности пятна разлива происходит в открытом море в первые часы после разлива. Однако при длительном истечении испарение вновь поступающих порций разлива будет непрерывным, что может создавать опасные локальные концентрации паров углеводородов в воздухе при тихой погоде. Пары нефти включают в себя более 99% предельных углеводородов, объединенных в группы С1-С5, С6-С10, ароматические углеводороды (бензол, толуол, ксилол и др.).

При аварийной ситуации с возгоранием в атмосферу будут поступать несгоревшая до конца нефть (сажа) и продукты сгорания, включающие такие вещества, как оксиды углерода, азота, серы, органические кислоты, синильную кислоту, формальдегид.

Моделирование проводилось с использованием санитарно-гигиенических критериев качества атмосферного воздуха населенных мест.

Анализ результатов расчета приземных концентраций загрязняющих веществ, показал, что максимальный радиус достижения 1,0 ПДК<sub>м.р.</sub> создается:

- при горении фонтанирующей скважины – по саже и составляет 267 км;
- при разливе нефти без возгорания – по бензолу и составляет 32 км от края нефтяного пятна.



## Физическое воздействие

При возгорании нефти возможно тепловое и/или взрывное воздействие на людей и морскую биоту в районе взрыва/возгорания.

Физический фактор воздействия оказывает нефть и нефтепродукты при непосредственном контакте с кожей человека.

Вредные воздействия последствий разливов на здоровье человека связаны с непосредственным контактом нефти с кожным покровом, попаданием содержащихся в нефти и нефтепродуктах вредных веществ в организм через органы пищеварения и дыхания.

Выполнение мероприятий по контролю над местом ликвидации последствий разлива должны свести к минимуму любые контакты человека с разлитой нефтью. Ликвидаторы, принимающие участие в работах на месте аварии, проходят обязательный инструктаж по правилам техники безопасности в соответствии с процедурами по охране труда и технике безопасности, предусмотренными настоящим планом ЛРН.

## Воздействия при обращении с отходами от ликвидации аварийных разливов

В процессе проведения операций по ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов на акватории и на береговой полосе образуются следующие виды отходов:

- нефтеводная смесь при сборе разливов, обмыве и очистке загрязненного оборудования, классифицируется как «Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений», код по ФККО - 4 06 350 01 31 3
- отходы сорбентов, применяемые для доочистки акватории, которые классифицируются как «Сорбенты из синтетических материалов (кроме текстильных), отработанные при локализации и ликвидации разливов нефти или нефтепродуктов (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)», 3 класс опасности, код по ФККО – 9 31 215 12 29 3 и «Сорбенты из природных органических материалов, отработанные при локализации и ликвидации разливов нефти или нефтепродуктов (содержание нефти и нефтепродуктов 15% и более)», 3 класс опасности, код по ФККО 9 31 216 11 29 3;
- нефтеулавливающие боны, потерявшие свои потребительские свойства и непригодные для дальнейшего использования, которые классифицируются как «Боны на основе пенополиуретана, отработанные при локализации и ликвидации разливов нефти или нефтепродуктов (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)» 3 класс опасности, код по ФККО – 9 31 211 11 52 3;
- ветошь, загрязненная нефтепродуктами, образующаяся при протирке рук спецперсонала, занятого в работах по ликвидации аварийных ситуаций, которая классифицируется как «Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)», 3 класс опасности, код по ФККО 9 19 204 01 60 3;
- собранный загрязненный нефтепродуктами плавающий мусор, классифицируется как «Мусор наплавной от уборки акватории», 4 класс опасности, код по ФККО - 7 39 951 01 72 4;
- отходы спецодежды и спецобуви персонала, загрязненные нефтепродуктами, собранные по окончании аварийно-спасательных работ, которые классифицируются как «Отходы прорезиненной спецодежды и резиновой



спецобуви, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов менее 15%)», код по ФККО – 4 33 202 03 52 4, относящиеся к 4 классу опасности;

- отходы грунта, который классифицируются как «Грунт, загрязненный нефтью или нефтепродуктами, (содержание нефти и нефтепродуктов менее 15%)», код по ФККО – 9 31 100 03 39 4, относящийся к 4 классу опасности.

Любые образующиеся отходы должны быть собраны и удалены с места проведения работ по ЛРН на специально отведенные площадки для временного накопления с целью последующего размещения или обезвреживания. При этом необходимо обеспечить отделение нефтесодержащих отходов от прочих отходов.

Основной технологией ликвидации разливов нефти на акватории, является ее локализация и сбор механическими средствами.

Локализация нефтяного разлива на акватории осуществляется с помощью боновых заграждений, которые разворачиваются в виде ордера с катера-бонопостановщика.

Сбор разлитого нефтепродукта осуществляется скиммерами Rope Mor.

Сбор загрязненного нефтепродуктами плавающего мусора осуществляется в пластиковые гео-мешки.

Загрязненные нефтью сорбирующие материалы (боны, салфетки, рулонная ткань, рассыпные сорбенты) будут собираться в пластиковые гео-мешки или укладываться на изолирующее полотно. Сорбенты многоразового использования отжимаются для удаления впитавшейся нефти и используются повторно. Одноразовые сорбирующие материалы отправляются на площадки накопления (временного складирования).

Применение сорбентов и диспергентов на акватории предусмотрено как дополнительное средство очистки акватории после механического сбора нефти или при невозможности такого сбора. Сорбенты применяются только для остатков предварительно локализованных разливов, где обеспечен сбор нефтезагрязненных сорбентов с поверхности воды. Применение сорбентов на неогражденных участках акватории не предусматривается.

Согласно результатам моделирования, при аварийной ситуации возможно загрязнение береговой линии.

Для очистки побережья будет привлечен (на договорной основе) АСФ Сахалинский филиал АО «ЦАСЭО» и штатный персонал аварийно-спасательного формирования Компании «Сахалин Энерджи» с необходимым набором оборудования.

На загрязненной площади производятся следующие работы ЛРН:

- локализация обнаруженного загрязнения, в том числе для предотвращения вторичного загрязнения;
- очистка загрязненного участка;
- вывоз собранных жидких и твердых отходов ЛРН.

Сбор загрязненного грунта осуществляется вручную или в случае крупных разливов с привлечением тяжелой техники. Грунт перемещается из приливно-отливной зоны за границу высшей точки прилива и временно хранится там до принятия решения по его дальнейшему размещению.



Места расположения площадок для накопления отходов будут зависеть от траектории движения разлитой нефти, мест выхода ее на берег, а также от расстановки оперативных групп по ликвидации разлива на загрязненных участках.

Выбор места для площадки накопления (временного складирования) отходов определяется возможностью быстрой доставки образующихся в ходе аварийных работ отходов, безопасностью для работающего персонала, обеспечением защиты окружающей природной среды.

Отходы будут накапливаться на площадках в течение периода ликвидационных работ.

Накопление и транспортирование отходов для последующего обезвреживания, размещения проводятся таким образом, чтобы не препятствовать проведению работ по ликвидации разлива и не создавать угрозу окружающей среде.

Все образующиеся отходы будут вывезены и переданы специализированной организации для обезвреживания (ООО «ДЭК «Рециклинг»).

### **Воздействия на морские воды**

При возникновении и в ходе ликвидации аварийной ситуации основными источниками воздействия на водную среду Охотского моря являются:

- загрязнение воды разлитой нефтью (изменение естественного гидрохимического режима водного объекта);
- загрязнение прибрежной полосы нефтью в случае достижения нефтяным пятном береговой полосы;
- физическое присутствие плавсредств и оборудования на акватории, на берегу и в прибрежной зоне (нефтеборщники, бонопостановщики, скиммеры, суда обеспечения, транспорт и др.);
- забор морской воды для технологических нужд судов (охлаждение судового оборудования), задействованных в операциях по ЛРН;
- забор морской воды на технологические цели (очистка загрязненного оборудования ЛРН);
- сброс нормативно-чистых вод систем охлаждения судов, задействованных в операциях по ЛРН;
- сброс с судов, задействованных в операциях по ЛРН, очищенных сточных вод;
- использование воды при выполнении операций ЛРН на берегу и в прибрежной зоне.

При оценке воздействия аварийной ситуации на морскую среду рассмотрены последствия максимальных расчетных разливов нефти, определенных Планом ЛРН в Охотском море.

Границы зон разливов нефти обусловлены размерами площади разлива нефти, условиями испарения и диспергирования нефти, метеорологическими условиями.

Динамика выветривания разлива при максимальной расчетной аварии на скважине платформы ПА-А (План ЛРН, Книга 1, подразд. 4.1.2) свидетельствует о том, что:



- основным процессом выветривания разливов нефти является их испарение, происходящее с интенсивностью примерно 200 т/сут.;
- в среднем при всех погодных условиях через 72 часа на поверхности будет не более 1500 тонн нефти при разливе из скважины платформы ПА-А;
- быстрое испарение разлива также сокращает объем диспергирования, который составляет до 1700 тонн за 10 суток.

При проведении работ по локализации и ликвидации разливов на морской акватории при аварийных ситуациях на месторождении привлекаются силы и средства ПАСФ.

Аварийные сбросы сточных вод, возникновение которых также может быть обусловлено аварийными ситуациями на платформе ПА-Б, могут привести к загрязнению морской воды неочищенными и/или недостаточно очищенными хозяйственно-бытовыми сточными водами (неорганизованный сброс), образующимися в результате жизнедеятельности людей и содержащими такие вещества, как ПАВ, фосфаты, соединения азота и взвешенные вещества. В этом случае также необходимо оперативное проведение действий по ликвидации источника загрязнения и локализации пораженного участка водного объекта. Концентрации загрязняющих веществ в неочищенных сточных водах будут в десятки и сотни раз выше, чем в очищенных стоках (некоторые компоненты полностью удаляются методом биологической очистки), и будут существенно превышать нормативно-допустимые значения (ПДК) данных компонентов, установленные для морских вод. Это может привести к изменению гидрохимического режима водного объекта и будет способствовать увеличению уровня загрязнения морской среды в районе платформы.

### Воздействие на морскую биоту

Последствия разливов нефти и нефтепродуктов на территории Пильтун-Астохского месторождения могут воздействовать на ряд компонентов окружающей природной среды.

**Воздействие на планктон.** Степень воздействия разлива нефти на фитопланктон варьирует от стимулирующего (вспышка численности) до ингибирующего (снижение фотосинтеза). В зоопланктоне токсические эффекты сказываются, в первую очередь, на личиночных стадиях донных беспозвоночных. С.А. Патин (1979, 2008) приводит для ранних стадий онтогенеза морских копепод токсическую концентрацию нефтепродуктов, равную 0,01-0,10 мг/л, для взрослых особей эти значения составляют 0,1 -100 мг/л.

**Воздействие на бентос.** В токсикологическом отношении нефть и нефтепродукты менее опасны, чем, например, токсичные металлы. Минимальные концентрации нефтепродуктов в донных осадках, при которых биологические эффекты отсутствуют, либо проявляются в виде первичных обратимых реакций, лежат в диапазоне 0,01—0,10 мг/г. Этот диапазон можно рассматривать как область допустимых концентраций нефтяных углеводородов, аккумулируемых в донных отложениях. В Охотском море на шельфе северо-востока Сахалина в составе донной фауны насчитывается большое количество видов и подвидов беспозвоночных. Однако сублитораль (глубины до 15 м) на большей части северо-восточного побережья песчано-галечная и практически безжизненная, так как находится под влиянием энергии прибоя. Кроме того, в зимнее время из-за воздействия низких температур и льда здесь происходит почти полное уничтожение флоры и фауны. Вероятность воздействия поверхностных утечек, разливов легких нефтей и конденсата на глубоководные бентические сообщества невелика. Бентосные сообщества мелководий могут подвергнуться воздействию нефти, проникающей в толщу воды под воздействием волн.

**Воздействие на ихтиофауну.** Шельфовые воды северо-восточного Сахалина являются одним из наиболее продуктивных районов Охотского моря. Ихтиофауна данного района насчитывает более 100 видов рыб, из которых 89 видов отмечены на глубинах до 100 м.



Основой местного рыбного промысла являются лососи – горбуша, кета, кижуч, сима. Среди лососевого северо-восточного Сахалина наиболее массовыми и важными в промысловом отношении видами являются горбуша и кета. Лососи заходят на нерест практически во все реки северо-восточного побережья Сахалина (48 рек), с общей нерестовой площадью 5 352 тыс. м. кв. Заморы рыбы после нефтеразливов случаются редко, особенно в условиях чистой воды. Возможна массовая гибель пелагической икры и личинок рыбы, находящихся непосредственно в районе нефтеразлива. По мнению специалистов, наиболее серьезные последствия связаны с крупными разливами свежей сырой нефти (особенно легких сортов). Взрослые особи пелагических рыб подвергаются меньшему риску благодаря меньшей вероятности контакта с нефтью, большей подвижности и, возможно, способности избегать контакта с плавающей нефтью. Икра и мальки рыбы на ранних стадиях развития более уязвимы, чем взрослые особи. Икра рыбы, нерестящейся в прибрежной зоне (например, сельди), может подвергнуться воздействию разлитой нефти, захваченной донными осадками. Молодь рыб, обитающая на прибрежных мелководьях и в лагунах заливов восточного побережья (например, сахалинский таймень), более уязвима и подвержена большему риску негативных воздействий нефтяного загрязнения по сравнению с молодь рыб, обитающих в открытых и более глубоких морских акваториях.

### Воздействие на морских млекопитающих

В прибрежных водах северо-восточного Сахалина встречается, по имеющимся данным, 17 видов китообразных. Большинство из них заходят в Охотское море только в летний период. К числу китообразных, которые наиболее часто встречаются в районе Пильтун-Астохского месторождения в летний период, относятся серый кит (*Eschrichtius robustus*), малый полосатик (*Balaenoptera acutorostrata*), косатка (*Orcinus orca*), белокрылая морская свинья (*Phocoenoides dalli*) и обыкновенная морская свинья (*Phocoena phocoena*). Белухи (*Phocoenoides dalli*) могут быть встречены в период весенней миграции.

Серый кит внесен в Красную Книгу Российской Федерации как исчезающий вид.

В зимний и весенний периоды подавляющее большинство ластоногих концентрируется в широкой полосе вдоль восточного побережья острова. В районе Пильтун-Астохского и Лунского месторождений встречаются четыре вида настоящих тюленей и два вида ушастых тюленей. Кольчатые нерпы, морские зайцы и пятнистые тюлени обитают в данном районе круглый год.

Потенциальные воздействия крупных разливов нефти на морских млекопитающих, обитающих в районе месторождения, включают:

- прямое вредное воздействие на организм при непосредственном контакте с нефтью;
- опосредованное вредное воздействие, связанное с негативным влиянием нефтяного загрязнения на пищевые ресурсы;
- прерывание нагула;
- стремление избегать района разлива из-за шума и беспокойства, связанного с проведением работ по ликвидации последствий разлива;
- столкновения животных с судами, участвующими в ликвидационных мероприятиях.

Исследования показали, что прямой контакт нефтепродуктов с кожей китообразных, как правило, не причиняет серьезного вреда животным, поскольку у них термоизоляционные функции выполняет слой подкожного жира, и загрязнение поверхности тела нефтью не



приводит к нарушению терморегуляции организма. Китообразные могут заглатывать нефть и разлитые нефтепродукты вместе с загрязненной водой или пищей. Кроме того, нефть может попадать в организм животных через органы дыхания.

Особенности жизненного цикла ластоногих делают их особенно уязвимыми и восприимчивыми к воздействию последствий разливов нефти, особенно в период лежки на репродуктивных лежбищах. Наибольшему риску подвержены детеныши животных.

Косвенное воздействие разливов нефти обусловлено повышенной чувствительностью морских млекопитающих к шуму, а также фактором беспокойства, вызываемого интенсивным движением судов в период проведения работ по ликвидации разлива и его последствий.

## Воздействие на орнитофауну

Согласно опубликованным источникам и проведенным полевым исследованиям в настоящее время в регионе обитает около 125 видов птиц. Из них 25 видов внесены в Красную книгу МСОП и Красные книги Сахалинской области (2019) и Российской Федерации (2001) как редкие и исчезающие виды.

Видовой и численный состав птиц на северо-востоке Сахалина существенно меняется в зависимости от сезона. Число видов значительно возрастает в периоды весенней (май - июнь) и осенней (сентябрь – октябрь) миграций. В заливах-лагунах и на побережье в больших количествах встречаются птицы водно-болотного комплекса.

Максимальной численности морские и околотовные птицы на Сахалине достигают в периоды миграции в основном за счет видов, для которых Сахалин не является местом гнездования. В эти периоды над восточным побережьем и прилегающей морской акваторией за сезон пролетает до 4 млн. особей (преимущественно буревестников, чаек, уток, куликов, чистиковых).

Основным прибрежным миграционным руслом морских и водно-болотных птиц является зона расположения морских заливов и прибрежной полосы Охотского моря шириной до двух километров.

Наиболее тяжелыми последствиями нефтяного загрязнения будут для представителей орнитофауны в связи с тем, что птицы в период миграций образуют большие скопления. Прямое воздействие на наружные покровы птиц способно снизить изоляционные свойства оперения и привести к гибели от гипотермии. Для морских птиц загрязнение оперения может привести к потере плавучести и летательной способности и, как следствие, к смертельному исходу. Нефть также может вызывать загрязнение мест обитания и кормовых зон. Употребление загрязненной пищи также может привести к острому и хроническому токсическому отравлению. 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 зачастую невысок.

Наиболее уязвимы к нефтяному загрязнению нырковые утки, крохали, бакланы. Многим из них свойственно образовывать стаи во время миграций и на зимовке, что увеличивает возможность одновременного загрязнения большого числа особей.

Несколько менее уязвимыми являются морские чайки, проводящие большую часть времени в полете и зачастую стремящиеся избегать участков акватории с нефтяными пятнами.

Моделирование разливов нефти насчитывает несколько тысяч сценариев в зависимости от гидроклиматических условий, сезона, объема, направления движения, поведения нефти и



места разлива. В случае относительно небольших разливов нефти и их локализации существенных изменений в распределении морских млекопитающих и птиц не прогнозируется. В случае крупных разливов и неблагоприятных условий (например, выброса на берег) возможна массовая гибель морских птиц и млекопитающих, а также уничтожение сообществ кормового бентоносных организмов, служащих пищей серым китам.

Степень влияния возможных аварийных ситуаций на распределение морских млекопитающих и птиц в районе Пильтун-Астохского месторождения также носит сезонный характер (Табл. 7.11-4).

Таблица 7.11-4. Матрица сезонной уязвимости фауны на восточном побережье о. Сахалин и в морской акватории в районе Пильтун-Астохского месторождения

Уязвимые виды и группы животных	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
<b>Морские млекопитающие</b>												
Наиболее распространенные китообразные: малый полосатик, косатка, обычная и белокрылая морская свинья,					Во время сезонной миграции в места нагула отдельные группы животных пересекают морскую акваторию Пильтун-Астохского месторождения. Возможно не регулярное появление животных вблизи платформы ПА-Б и в районе трассы морских трубопроводов.							
Особо охраняемые виды: СЕРЫЙ КИТ					Появление отдельных особей или групп животных в период сезонной миграции в места нагула (залив Пильтун), мористая часть на траверзе залива Чайво и обратно.							
Другие виды китообразных					Во время сезонной миграции в места нагула отдельные группы животных из 2-4 особей каждая пересекают морскую акваторию Пильтун-Астохского месторождения. Возможно иррегулярное появление животных вблизи платформ и в районе трассы морских трубопроводов.							
Ластоногие Присутствуют постоянно: пятнистый тюлень (ларга), кольчатая нерпа (акиба) и морской заяц (лахтак); с началом ледостава – полосатый тюлень (крылатка).	Береговые лежбища	Послеродовые стада на удаленных от берега льдах (на расстоянии от 5 до 50 км), в том числе в окрестностях платформ и в районе трассы морских трубопроводов.			Береговые лежбища. От 3 до 10 особей на километр вдоль всего северо-восточного побережья; от 15 до 25 особей на километр побережья у входа в Лунский и Набильский заливы. В устье залива Пильтун численность на входе может достигать 1000-1500 особей (Трухин, 2018) в августе-октябре.							
<b>Морские, водоплавающие и околотовные птицы</b>												
Доминирующие виды: шельфовая зона – чистиковые, нырковые: морянка, турпан, синьга, морская и хохлатая чернети, гоголь,				Весенняя миграция вдоль побережья и над акваториями заливов, в т.ч. в районе платформы	Гнездование, миграции, кочевки, присутствие птенцов в береговой зоне, заливах и озерах. Колонии гнездящихся речных и камчатских крачек в Лунском и Набильском заливах. Крупные скопления турпана на морской				Осенняя миграция вдоль побережья, в т.ч. над акваторией у платформ и трассой			



каменушка, крачки, чайки; в прибрежной зоне – кулики; в заливах – утки, лебеди и гуси, кулики.			Лун-А и трассы морских трубопроводов	акватории, вдоль побережья моря, в т.ч. на прибрежном участке трассы морских трубопроводов.	морских трубопроводов			
Виды, занесенные в Красную книгу (всего 33 вида), в т.ч.:								
Гнездящиеся виды (13 видов)			Места гнездования по берегам лагун северо-восточного Сахалина.					
Пролетные виды (19 видов)			Массовые сезонные миграции вдоль северо-восточного побережья, частично захватывающие район платформ и трассы морских трубопроводов.		Массовые сезонные миграции вдоль побережья, частично захватывающие район платформ и трассы морских трубопроводов			

В Табл. 7.11-5 представлен перечень природных ресурсов, которые могут оказаться под угрозой загрязнения в случае разливов нефти с морской добывающей платформы ПА-Б.

Таблица 7.11-5. Виды животных и их местообитания, потенциально попадающие под угрозу нефтяного загрязнения

Виды животных и их местообитания (места гнездования, кормления, отдыха)		Степень риска загрязнения
Морские птицы:		
1.1	Районы массовых скоплений горбоносого турпана в прибрежных водах в полосе шириной до 2 км и глубинами до 10 м.	Высокая
1.2	Колонии морских птиц на скалистых участках побережья мыса Терпения и о. Тюлений.	Высокая
1.3	Участки концентрации морских птиц во время миграций, кочевок и кормления в прибрежных водах Охотского моря и на акватории заливов (морских лагун).	Высокая
1.4	Участки размещения колоний камчатской и речной крачек, выделенных в качестве памятников природы: о. Врангеля (Пильтун), о. Лярво (Ныйский), о. Чаячий (Набильский).	Средняя (находятся на удалении от устьев заливов)
1.5	Места концентрации болотных и водоплавающих птиц, в том числе «краснокнижных», на низких заболоченных и илисто-песчаных участках побережья острова и заливов (Пильтун, Чайво, Ныйский, Набильский и Лунский).	Высокая
1.6	Места гнездования хищных околоводных птиц (белоплечий и белохвостый орлан, скопа и др.).	Средняя
Морские млекопитающие:		
2.1	Охотско-корейская популяция серых китов в период летнего нагула в прибрежных водах Охотского моря напротив залива Пильтун и Чайво в пределах 15-метровой изобаты.	Средняя (низкая вероятность контакта)
2.2	Лежбища морских котиков и сивучей на о. Тюлений.	Средняя (низкая вероятность загрязнения)
2.3	Залежки тюленей в заливах и скопления около устья нерестовых рек и заливов в период рунного хода лососей.	Высокая
Рыбы и рыбохозяйственные ресурсы:		
3.1	Участки скоплений тихоокеанских лососей во время нерестовых миграций.	Высокая
3.2	Нерестовые реки (лососевых).	Высокая



## Воздействие на ООПТ

На северо-восточном побережье Сахалина, примыкающем к району размещения платформы ПА-Б, находится ряд охраняемых территорий различного статуса, которые, в частности, защищают места обитания морских и других водоплавающих птиц. Схема расположения ООПТ представлена в главе 4 на рисунке 4.5-1. Расстояние от платформы ПА-Б до памятника природы «Лунский залив» составляет 156 км. Примерно в 70 км к югу от платформы ПА-Б расположен комплексный памятник природы регионального значения «Остров Лярво». Расстояние от платформы ПА-Б до заказника регионального значения «Северный» составляет 137 км.

Зоологический памятник природы регионального значения «Острова Врангеля» в северной части залива Пильтун, созданный в 1987 году (Решение Сахоблисполкома №385 от 23.12.1987), в настоящее время занимает площадь 26 га. Острова представляют собой участки суши с болотами, густо заросшие околководной растительностью. Здесь располагаются гнездовья ценных видов перелетных птиц. Расстояние от памятника природы регионального значения «Острова Врангеля» до платформы ПА-Б составляет около 50 км.

Лагуны северо-восточного побережья Сахалина от Лунского залива до северной оконечности залива Пильтун, а также оз. Невское с прилегающей к нему низменностью на побережье, включены в перспективный список водно-болотных угодий (Shadow List) для последующего занесения в реестр Рамсарской конвенции угодий международного значения. В настоящее время лагуны северо-восточного Сахалина выделены в качестве ключевой орнитологической территории мирового значения ([http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/north-east-sakhalin-lagoons-iba-russia-\(asian\)/map](http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/north-east-sakhalin-lagoons-iba-russia-(asian)/map)).

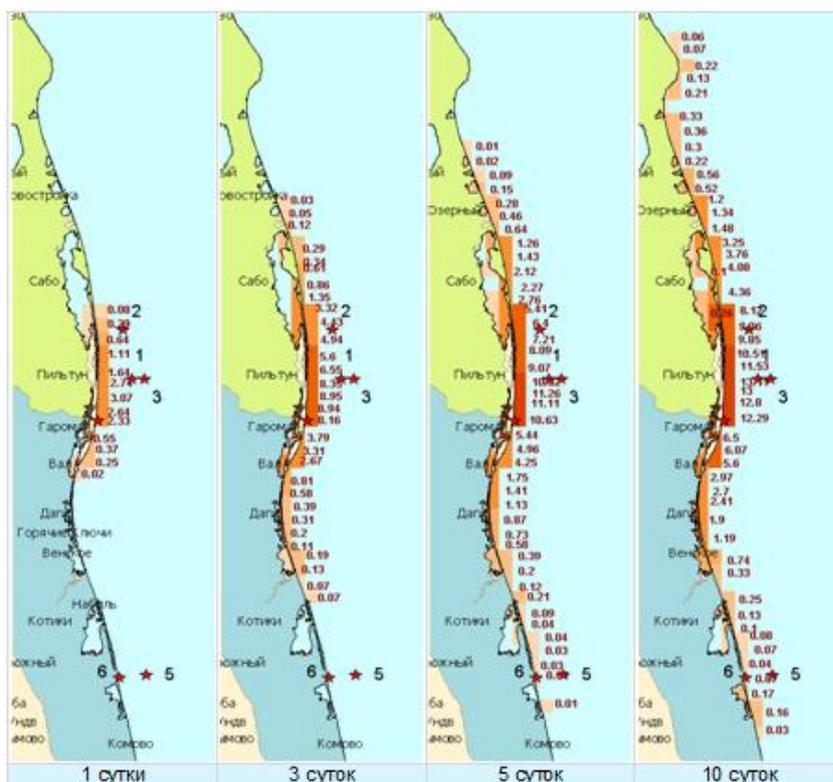
Воздействие на ООПТ не будет оказано в связи с их большой удаленностью. Ущерб может быть нанесен в случае загрязнения береговой линии и попадания нефти в акваторию лагун. Продолжительность негативного воздействия будет зависеть от сроков и эффективности ликвидационных мероприятий, а также от наличия остаточного нефтяного загрязнения.

## Воздействие загрязнения береговой линии (прибрежных зон)

В экологическом плане наибольшую опасность представляют нефтяные разливы в прибрежной зоне, поскольку они затрагивают наиболее продуктивную область, где воспроизводятся основные биологические ресурсы и сосредоточены многие виды хозяйственной деятельности и источники вредного воздействия на морскую среду.

При возникновении аварийных ситуаций наиболее уязвима к воздействию загрязнения нефтью и нефтепродуктами природная среда прибрежной полосы. При выбросе нефти на берег загрязнению может подвергнуться зона от уреза воды до линии максимального (сизигийного) прилива, прибойного заплеска или максимального ветрового нагона.

Места выбросов разливов на берег 10 суток при различных сценариях имеют различные вероятности, показанные на Рис. 7.11-5.



Риунок 7.11-5. Вероятность загрязнения береговой зоны при разгерметизации емкости с дизельным топливом на платформе ПА-Б

Согласно моделированию Плана ПЛРН в первые сутки нефтяное загрязнение может достигнуть:

- побережья залива Чайво через 6 часов при сценарии 5 (разгерметизация подводного трубопровода нефти, прибрежный участок) и через 24 часа при всех других сценариях;
- побережья залива Пильтун через 8 часов при сценарии 6 (разгерметизация емкости дизельного топлива, ПА-Б); через 12 часов - при сценарии 5 (разгерметизация подводного трубопровода, прибрежный участок).
- побережья Ныйского залива через 24 часа при сценарии 5 (разгерметизация подводного трубопровода нефти, прибрежный участок).

### Социально-экономические последствия

Промышленное рыболовство играет важную роль в экономике данного района и всего острова Сахалин. Рыбохозяйственный комплекс обеспечивает занятость значительной части населения и является существенным источником доходов регионального бюджета.

Краткосрочные воздействия разливов нефти на промышленное рыболовство могут проявляться в закрытии отдельных загрязненных нефтью районов для рыбного промысла и в загрязнении нефтью рыболовческих судов и снастей.

Последнее можно исключить путем объявления временной запретной зоны. В открытом море, где нефтяные пятна относительно быстро рассеиваются или ликвидируются, такие ограничения носят сугубо временный, краткосрочный характер. Как отмечалось выше, вероятность причинения ущерба рыбным ресурсам крайне мала.



Определенный ущерб традиционному рыболовству, которое в основном ограничивается прибрежными лагунами, может быть нанесен в случае загрязнения береговой линии и попадания нефти в акваторию лагун. На некоторое время рыболовный промысел может быть приостановлен.

Продолжительность негативного воздействия будет зависеть от сроков и эффективности ликвидационных мероприятий, а также от наличия остаточного нефтяного загрязнения. Последнее имеет место в случаях, когда нефть воздействует на мягкие (глинистые) осадочные отложения, например, болотные почвы. Такие участки являются приоритетными и требуют особой охраны.

Учитывая малочисленность населения, проживающего в районе Пильтун-Астохского месторождения, а также планируемые меры по предотвращению контакта ликвидаторов с разлитой нефтью, последствия крупного разлива нефти не окажут сколь либо заметного влияния на здоровье местного населения и ликвидаторов.



## 8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И/ИЛИ СНИЖЕНИЮ ВОЗМОЖНОГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПЛАНИРУЕМОЙ (НАМЕЧАЕМОЙ) ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

### 8.1. Мероприятия по охране атмосферного воздуха

Для морской платформы ПА-Б, как для действующего объекта, разработан проект нормативов ПДВ, согласованный в установленном порядке, получено разрешение на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, на основании утвержденных нормативов выбросов. Закачка отходов в поглощающую скважину осуществляется с помощью насосов высокого давления, работающих от электропривода и не являющихся источниками загрязнения атмосферного воздуха. Процесс закачки отходов в поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 неразрывно связан со всеми производственными процессами на платформе ПА-Б. Дополнительные мероприятия по охране атмосферного воздуха не требуются.

### 8.2. Мероприятия по уменьшению воздействия физических факторов

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.

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 платформы и судов обеспечения, являются типовыми для обычного судоходства на акватории моря. Водолазных работ во время проведения планируемой хозяйственной деятельности не планируется. Разработка специальных мероприятий для защиты от подводного шума не требуется.

### 8.3. Мероприятия по охране морской среды

С целью рационального использования и охраны морских вод от загрязнения, а также минимизации возможного негативного воздействия на морские воды при эксплуатации подземных сооружений в целях размещения буровых отходов на Пильтунском участке, предусматриваются следующие мероприятия:

- согласованный в разрешительных документах режим водозабора и использования морских вод;
- водозаборы морской воды оборудованы рыбозащитными устройствами (РЗУ);



- устройство герметичных систем, емкостей, контейнеров для сбора всех видов загрязненных стоков;
- установка специальных поддонов в местах возможных утечек и проливов горюче-смазочных материалов, буровых, тампонажных и других растворов;
- обеспечение соблюдения нормативов качества и ПДК в контрольном створе проведением очистки сточных вод, их контроля качества, учета их объема перед сбросом в водный объект;
- работа системы приготовления и сепарации (очистки) буровых растворов ведется в замкнутом цикле, что позволяет снизить объемы морской воды, необходимой для приготовления растворов;
- сбор осадков бурового раствора, буровых сточных вод, бурового шлама и других стоков бурового комплекса в специальные емкости и последующая закачка отходов бурения в глубоководные горизонты;
- наличие очистных сооружений биологической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод с дополнительным обеззараживанием стоков ультрафиолетом для снижения концентраций загрязняющих веществ в сбрасываемых водах;
- сбросы сточных вод с платформы ПА-Б в морскую среду регламентированы нормами нормативно допустимых сбросов (НДС) и осуществляются на основании действующего Решения;
- все резервуары сбора и хранения буровых сточных вод оборудованы датчиками контроля верхнего уровня жидкости, что снижает вероятность неконтролируемого переполнения резервуаров и, соответственно, разливов;
- оборудование оснащено автоматическими сигнализирующими устройствами, автоматическими клапанами, приборами контроля, различными предохранительными устройствами;
- контроль качества сточных вод и морских вод в контрольном створе осуществляется в соответствии с Программой производственного экологического контроля при эксплуатации платформы ПА-Б и Программой ведения регулярных наблюдений за водным объектом для платформы ПА-Б (органолептические – окраска, температура, прозрачность и др.; гидрохимические – взвешенные вещества, БПК, нефтепродукты, pH, соединения азота, фосфаты и др.; микробиологические показатели).

#### 8.4. Мероприятия по охране морских биоресурсов

Основным мероприятием по охране морских биоресурсов является применение наилучшей доступной технологии захоронения отходов бурения и технологических жидкостей в глубоких горизонтах недр через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407, обеспечивающей отсутствие сбросов в море загрязнённых сточных вод.

Основные мероприятия по снижению воздействия на морских млекопитающих изложены в «Плане по защите морских млекопитающих» (ПЗММ), разработанном компанией «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани, Лтд» с учетом рекомендаций Консультативной группы по сохранению западно-тихоокеанских серых китов. Требования этого документа подлежат обязательному выполнению при проведении любых работ на Пильтун-Астохском лицензионном участке.



Судам предписывается сохранять дистанцию не менее 1000 м от серых китов и других видов китообразных, имеющие охранный стаус в Красной Книге России (гренландский кит, японский гладкий кит, финвал), и не менее 500 м для других морских млекопитающих кроме ластоногих. В случае, если кит всплывает в непосредственной близости от судна или направляется к нему, должны приниматься все необходимые меры, чтобы избежать столкновения, пока не будет установлено, что потенциальная угроза столкновения миновала. Для ластоногих минимальные дистанции удаления не установлены, тем не менее, необходимо соблюдать осторожность в случае обнаружения ластоногих в непосредственной близости от судна.

Судам запрещается преследовать, перехватывать, окружать китов и разбивать их группы.

Вертолетам, облетающим платформу, следует сохранять минимальную допустимую в соответствующих обстоятельствах высоту при полете над морем на высоте. Минимальная высота составляет 100 м, чтобы минимизировать шумовое воздействие на морских млекопитающих. Воздушным судам запрещается пролетать на малой высоте и кружить над морскими млекопитающими и скоплениями птиц.

Маршруты судов обеспечения и вертолетов прокладываются с учетом распределения серых китов и расположения нагульных районов этих животных в водах северо-восточного Сахалина.

Для предупреждения случаев браконьерства введен запрет ввоза на платформу ПА-Б любых орудий промысла животных.

Для оценки состояния морской биоты и воздействия на нее реализуется «Программа производственного экологического мониторинга» (ПЭМ), а также «Программа мониторинга охотско-корейской популяции серого кита у северо-восточного побережья острова Сахалин».

## 8.5. Мероприятия по охране геологической среды и недр

Компания реализует разработку Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения с применением технологий нулевого сброса отходов бурения в окружающую среду. Обязательство в сфере охраны окружающей среды по нулевому сбросу означает удаление буровых отходов и других жидкостей с платформы ПА-Б, путем их закачки в глубокозалегающие пласты горных пород, что также обеспечивает непрерывность буровых операций и экономии средств, связанных с транспортировкой отходов на берег, их хранением и захоронением.

Специальные поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 являются элементом подземного сооружения, эксплуатация которого осуществляется с платформы ПА-Б. Платформа оснащена современным основным и вспомогательным оборудованием, средствами механизации, автоматизации и контроля технологических процессов для подготовки и размещения отходов бурения в пласт, а также удовлетворяет требованиям техники безопасности, противопожарной безопасности и охраны окружающей среды.

Снижение негативного воздействия на геологическую среду и недра при размещении буровых отходов и других жидкостей в недра обеспечивается следующим комплексом мер:

- оценка и контроль геолого-технического состояния поглощающих скважин ПБ-420 и ПБ-407;
- контроль над технологическими процессами закачки отходов в пласт;
- эффективная программа контроля за состоянием недр.



Давление на устье поглощающих скважин ПБ-420 и ПБ-407 является одним из основных параметров мониторинга процесса закачки отходов бурения. Анализ динамики устьевого давления при закачке отходов дает возможность оценивать заполнение домена и характер трещинообразования. Одним из основных инструментов методов контроля является график зависимости устьевого давления от закачанного объема отходов.

Стабильное поведение давления нагнетания говорит о сохранении целостности решины/домена в пределах расчётных глубин, в которые производится размещение отходов бурения и других жидкостей. Периодические снижения давления нагнетания соответствуют периодам закачки преимущественно жидких отходов (в основном дренажных стоков и попутно добываемой воды).

### 8.5.1. Мероприятия по оценке и контролю геолого-технического состояния поглощающих скважин ПБ-420 и ПБ-407

Серьезным фактором, влияющим на состояние недр при эксплуатации поглощающих скважин ПБ-420 и ПБ-407, является нарушение герметичности колонн, что может привести 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 должны быть полностью устранены при качественном техническом контроле и соблюдении технологического контроля при строительстве скважин.

Для обеспечения технологической и экологической безопасности процесса закачки подготовленных жидкостей и пульпы в пласты через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407, предусмотрены следующие меры:

- для предотвращения загрязнения морских и подземных вод установлены водоотделительные обсадные колонны;
- колонны запроектированы на максимальные расчетные давления нагнетания;
- закачка производится при давлении, превышающим давление гидроразрыва пласта с учетом постепенного повышения такового вследствие порозластичного эффекта; мощность и давление на выкиде нагнетательного насоса высокого давления избыточно с учетом потерь на трение в трубопроводах;
- устьевое оборудование подобрано с расчетом на максимальное прогнозное давление нагнетания.

Конструкцией поглощающих скважин и применяемым внутрискважинным оборудованием обеспечиваются:

- герметичность технических и обсадных колонн труб, спущенных в скважину, их качественное цементирование.
- изоляция в поглощающей скважине нефтеносных, газоносных и водоносных пластов по всему вскрытому разрезу.

Эти выводы подтверждаются объемом и результатами работ по комплексу геофизических и геолого-технических исследований, выполненных как в открытом стволе для оценки фильтрационно-емкостных свойств горных пород, так и по комплексу методов оценки технического состояния скважин ПБ-420 и ПБ-407.

Результаты проведенных исследований свидетельствуют о том, что конструкции скважин ПБ-420 и ПБ-407 имеют надежную герметичность технических и обсадных труб, а также высокое



качество цементации, которые обеспечивают экологически безопасную эксплуатацию поглощающей скважины и изоляцию водоносных, нефтеносных, газоносных пластов по всему вскрытому разрезу.

Степень технической и экологической безопасности при охране недр повышается за счет предусмотренного комплекта превенторов, рассчитанного на случай аварий и других нестандартных 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.

Перечисленные технико-технологические решения и средства относятся к современным и максимально надежным по уровню их конструктивного исполнения: допустимые давления обеспечивают необходимый запас по отношению к пластовым давлениям и давлению на устье скважин.

### 8.5.2. Контроль технологического процесса подземного размещения отходов бурения и других жидкостей

Для обеспечения экологически безопасной и управляемой эксплуатации системы закачки отходов бурения и других жидкостей используется эффективная программа мониторинга и контроля технологического процесса подземного размещения отходов бурения и других жидкостей.

Контроль и оптимизация процесса закачки отходов бурения на Пильтунском участке включают в себя:

- контроль технических параметров в ходе закачки;
- контроль параметров шламовой пульпы и контроль ее реологических свойств;
- контроль параметров тампонажных растворов;
- контроль параметров морской воды;
- контроль параметров пластовой воды;
- контроль параметров жидкости для заканчивания;
- программу организации и ведения мониторинга состояния недр в процессе эксплуатации подземного сооружения.

**Контроль технических параметров в ходе закачки.** Сохранность целостности ствола и обсадной колонны поддерживается путем отслеживания давления на забое, устье, в межтрубном пространстве обсадных колонн и давления в кольцевом пространстве (гидроразрыв пласта).

После окончания каждого цикла нагнетания и промывки НКТ морской водой скважина остается под давлением, с целью наблюдения за падением давления, связанного с процессом перераспределения давления и частичной фильтрации жидкой фазы пульпы в поровое пространство вмещающих пород.

Все параметры работы оборудования, используемого для захоронения отходов бурения и других жидкостей, включая данные по расходу и давлениям, поступают в систему контроля управления модулем обратной закачки отходов. Учет расходов и суммарных объемов осуществляется с помощью расходомеров, установленных на выкиде насосов высокого



давления, и в контрольных целях дублируется учетом количества обращений поршней-толкателей насосов высокого давления. Эти данные (включая давления и расходы при закачках) контролируются непосредственно персоналом модуля -закачки отходов бурения, а также передаются в систему «PI» (Plant Information), где доступны для локального и удаленного мониторинга в режиме реального времени.

Установленная аппаратура позволяет отслеживать не только давления и расходы при закачках, но и вести непрерывный контроль (локально и удаленно) за целостностью внутрискважинного оборудования – давлений в затрубном и межколонных пространствах.

Функционал данной системы включает аудиовизуальное уведомление оператора установки и дежурного контрольно-диспетчерского пульта на платформе при отклонении какого-либо параметра за пределы нормальных значений.

Контроль за основными технологическими параметрами (устьевое давление, объём и темп закачки) осуществляется в режиме реального времени, что обеспечивает безопасную и управляемую эксплуатацию системы размещения отходов бурения и других жидкостей.

Кроме того, осуществляется регулярный анализ данных падения давления для определения параметров трещин (размеры, время закрытия) для своевременной корректировки программы закачки жидкостей.

Контроль параметров шламовой пульпы и ее реологических свойств. Эффективный контроль качества пульпы имеет первостепенное значение для обеспечения экологической надежности захоронения отходов бурения и технологических жидкостей.

При определении параметров шламовой пульпы и контроле ее реологических свойств выполняются требования «Руководства по эксплуатации: подготовка шламовой пульпы и операции по закачке буровых отходов».

Для реализации технологии закачки диспергированного бурового шлама, смешанного с производственными стоками и технологическими жидкостями и (или) водой в поглощающие горизонты, предусмотрена подготовка шламовой пульпы с регламентированными реологическими характеристиками, которые должны точно соответствовать расчетным.

Параметры шламовой пульпы перед закачкой в пласт должны:

- обеспечивать предотвращение седиментации шлама в колонне (поддержание шлама в пульпе во взвешенном состоянии);
- иметь достаточный запас свободной жидкости, чтобы с учетом фильтрационных потерь избежать запечатывания трещин в результате дегидратации пульпы.

Ниже в Табл. 8.5-1 даны основные требования к реологическим свойствам шламовой пульпы перед закачкой в пласт.

Таблица 8.5-1. Требования к реологическим свойствам шламовой пульпы перед закачкой в скважину

Контролируемый параметр	Значение параметра			Требования к подготовке
	Требования техпроекта	ПБ-407 факт	ПБ-420 факт	
Вязкость по Маршу, сек/л	60 - 100	100	100	Самые крупные частицы в каждой порции раствора должны оставаться во взвешенном состоянии достаточное время в нагнетательной колонне в периоды между
Плотность, г/см <sup>3</sup>	До 1,3	1,3	1,3	
Максимальный	380	380	380	



размер частиц, мкм				остановкой закачки порций раствора или во время устранения технологических осложнений.
Содержание воды, %	70 - 80	70 - 80	70 - 80	
Объемное содержание твердой фазы, %	20 – 30	20 – 30	20 – 30	
Минимальное время нахождения твердой фазы во взвешенном состоянии, час	Минимум 6	Минимум 6	Минимум 6	Для закачки бурового шлама с крупнозернистым песчаником требуется более высокая вязкость пульпы, чем для шлама, состоящего из глинистых пород. При подготовке шламовой пульпы необходимо: - регулирование реологических свойств пульпы при изменении литологии разбуриваемых пород; - проведения испытаний до начала работ; - непрерывный контроль оседания твердой фазы при закачке отходов. Для стабилизации пульпы путём установления оптимальной вязкости в качестве загустителя применяется химический реагент Flowzan.

Соблюдение вышеуказанных требований обеспечивает предотвращение седиментации шлама в колонне и запечатывания трещин в результате дегидратации пульпы.

При определенных условиях в ходе закачки может возникнуть необходимость изменения реологических параметров пульпы или закачиваемой воды, что достигается добавлением химических реагентов, месячный запас которых должен храниться на буровой площадке:

- в ряде случаев вязкость пульпы, полученной на установке подготовки выбуренного шлама, может не достичь значения вязкости, заданного для конкретной операции. В таких случаях в шламовый раствор необходимо добавлять загуститель для поддержки удовлетворительных реологических свойств. Рекомендуется использовать полимерный загуститель на основе ксантана и Флоузана, так как он придает флюидам тиксотропность и легко образует гелеобразные структуры, которые поддерживают твердые частицы во взвешенном состоянии. Необходимая дозировка загустителя зависит от литологии вскрываемой структуры, типа используемого химического реагента и объема добавляемой воды. Расчетный диапазон может быть рекомендован на основе результатов испытаний, проводимых до начала работ;
- поскольку текущая конструкция включает НКТ из углеродистой стали, использование морской воды в качестве рабочей жидкости для пульпы бурового шлама приводит к коррозии труб нагнетательной колонны. В связи с этим к каждой партии закачиваемой пульпы добавляется раскислитель (ингибитор снижения кислотности);
- в случае остановок закачки отходов более чем на 7 дней, жидкость в колонне НКТ заменяется на жидкость с добавлением ингибитора коррозии.

**Контроль параметров тампонажных растворов.** В Табл. 8.5-2 даны основные требования к параметрам тампонажных (цементных) растворов перед закачкой в пласт, подлежащие контролю во избежание кольматации ствола скважины и перфорационных отверстий.

Таблица 8.5-2. Требования к параметрам тампонажных растворов перед закачкой в скважину



Контролируемый параметр	Значение параметра	Требования к подготовке
Замедлитель реакции (сахар или лимонная кислота), кг/м <sup>3</sup>	50 - 100	При наличии шлама тампонажный раствор разбавляется шламовым раствором (до соотношения 50:50 по объему), с целью получить раствор с плотностью не более 1,3 г/см <sup>3</sup> . Для поддержания уровня кислотности в раствор добавляются химические реагенты, замедляющие процесс отверждения.
Удельный вес, кг/м <sup>3</sup>	1300	После закачки порции загрязненного цементом раствора, скважина промывается обработанной морской водой, а в промежутке добавляется высоковязкая буферная жидкость.
Плотность, г/см <sup>3</sup>	Не более 1,3	Все магистрали подачи цементных растворов немедленно подвергаются мойке/очистке в целях удаления каких-либо остаточных следов цемента для предотвращения его отверждения.
Уровень кислотности, ед.	9,0 – 9,5	

**Контроль параметров высоковязкой буферной жидкости.** Для очистки оборудования и трубопроводов системы закачки отходов, установленных на платформе, самого ствола скважины и призабойной зоны на глубине перфорации от твердых частиц, которые могут оседать в растворе и блокировать пути движения флюидов, буферная жидкость должна иметь вязкость 67 мПа\*с, +/- 7 мПа\*с.

Плотность и вязкость жидкости должны измеряться и регистрироваться перед закачкой каждой из порций данной жидкости. Минимальный объем высоковязкой буферной жидкости составляет 5 м<sup>3</sup>.

**Контроль параметров консервационной жидкости.** Плотность эмульсионной жидкости, используемой для консервации скважин/призабойной зоны, должна составлять около 1,05 г/см<sup>3</sup>, при этом значение плотности должно измеряться вручную и регистрироваться каждый раз перед закачкой жидкости в скважину.

**Контроль параметров морской воды.** С целью исключения коррозии при нагнетании морской воды в неё вводится антиокислитель и биоцид. Периодическая биоцидная обработка проводится в качестве профилактической меры для защиты хвостовика колонны НКТ. Поэтому раствор, закачиваемый в течение двух часов перед запланированной остановкой скважины, должен быть обработан антисептиком с концентрацией 500 мл/м<sup>3</sup>. Важно, чтобы антисептик был совместим с используемым ингибитором снижения кислотности.

**Контроль параметров пластовой воды.** На платформе ПА-Б предусмотрены технические возможности закачки через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407.

Перед закачкой в поглощающую скважину вода должна соответствовать следующим характеристикам:

- содержание углеводородов: не более 0.04 мг/л;
- содержание кислорода в закачиваемой воде: 0.01 мг/л;
- содержание твёрдой фазы: в среднем порядка 10 мг/л;
- размер взвешенных частиц: не более 300 мкм;
- температура воды: 20оС.

Контроль параметров жидкости для заканчивания. Перед закачкой в поглощающую скважину:



- жидкости для заканчивания скважин, не содержащие твердых взвешенных частиц, не нуждаются в применении загустителей;
- жидкости, содержащие твердые частицы, должны разбавляться морской водой в пропорции 50:50. По возможности для этих целей можно использовать стоки из дренажной системы платформы.

После закачки жидкостей для заканчивания скважин необходимо осуществить их продавливание в пласт с помощью обработанной морской воды, а в промежутке применяется высоковязкая буферная жидкость.

## 8.6. Мероприятия по охране подземных вод

Предотвращение и минимизация негативного воздействия на водоносные горизонты при размещении отходов бурения и других жидкостей в пласты горных пород обеспечиваются:

- комплексными исследованиями, позволившими выполнить оценку фильтрационных и емкостных свойств пластов-коллекторов (пористости, проницаемости и трещиноватости пород, приемистости поглощающего горизонта и др.), химического состава пластовых вод, подлежащих закачке, совместимости закачиваемых в пласт растворов с пластовыми породами и подземными водами;
- закачкой отходов в пласты-коллекторы глубоко залегающих водоносных горизонтов, не связанных с водоносными горизонтами верхней гидродинамической зоны, в которой проявляется дренирующее влияние в морские воды;
- наличием непроницаемых экранов, обеспечивающих надежную изоляцию поглощающего горизонта сверху и снизу от продуктивных горизонтов и придонных слоев морского объекта в границах зоны избыточных пластовых давлений, создаваемых нагнетанием в области доменов;
- герметичностью технических и обсадных колонн труб, спущенных в скважину, что предотвращает заколонные перетоки жидкостей;
- подбором диаметра обсадных колонн в соответствии с необходимыми условиями затрубного цементирования;
- проведенными испытаниями на герметичность всех колонн, обвязок и оборудования;
- изоляцией в пробуренной скважине водоносных пластов по всему вскрытому разрезу цементированием заколонного пространства;
- установлением башмаков обсадных колонн в мощных водоупорных толщах;
- контролем ограничения объемов размещаемых отходов в глубокие горизонты (коллекторы) в соответствии с утвержденной в установленном порядке проектной документацией;
- мониторингом технологических процессов по закачке отходов, который обеспечивает надежную защиту от нежелательных с геоэкологической точки зрения изменений гидродинамической и гидрохимической структур подземных вод;



- закачкой отходов в высокоминерализованные подземные горизонты, которые не используются и не могут быть использованы в теплоэнергетических, промышленных, питьевых и хозяйственно-бытовых целях.

## 8.7. Мероприятия по снижению воздействия на окружающую среду при обращении с отходами

Информация о мероприятиях по снижению негативного влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды представлена в Табл. 8.7-1.

Таблица 8.7-1. План мероприятий по снижению влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды

Вид отхода	Наименование мероприятия	Ожидаемая экологическая эффективность
Все отходы	<p>Вести учет образования и движения отходов.</p> <p>Сбор, хранение, погрузка и транспортировка промышленных отходов должны исключать возможность их россыпи или разлива и самовозгорания, а также любого загрязнения почвы, воды, атмосферы.</p> <p>Тара для сбора, накопления и временного хранения отходов должна быть прочной, специально приспособленной для переноски, перегрузки, обеспечивающая сохранность содержимого при обычном воздействии факторов окружающей среды.</p> <p>Сбор токсичных отходов производить в герметичные емкости, хранить в закрытом помещении, исключая доступ посторонних лиц и попадание влаги.</p> <p>Своевременно осуществлять передачу отходов лицензированным организациям, не допускать сверхлимитного накопления.</p>	<p>Обеспечение безопасности в соответствии с требованиями «Предельное количество накопления опасных промышленных отходов на территории платформы», других нормативных документов.</p> <p>Снижение экологического риска для окружающей среды и здоровья населения.</p>
Площадки хранения отходов	<p>Обеспечение круглогодичного доступа спецтехники для вывоза отходов. Содержание в надлежащем порядке места временного размещения отходов.</p>	<p>Соблюдение правил обращения с отходами, уменьшение вредного воздействия отходов на окружающую среду</p>

## 8.8. Мероприятия по снижению воздействия на социально-экономические условия

Для снижения потенциального воздействия на социально-экономические условия при осуществлении планируемой хозяйственной деятельности предусмотрены основные мероприятия:

- разработка и реализации программы информирования населения об основных целях, сроках и методах проведения работ,
- технические и организационные мероприятия, направленные на предотвращение ухудшения существующей транспортной инфраструктуры при использовании ее в процессе проведения работ.



## 8.9. Мероприятия по предупреждению и ликвидации аварийных ситуаций

Компания «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» разработала и согласовала в установленном природоохранном законодательством порядке «План по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов для морских объектов обустройства Лунского и Пильтун–Астохского нефтегазоконденсатных месторождений». Далее результаты оценки воздействия при аварийных ситуациях приводятся из данного раздела.

Планом ПЛРН предусмотрен комплекс мероприятий, обеспечивающий контроль над возникновением выбросов, предотвращение их возгорания борьбу с выбросами.

В качестве решений, направленных на предупреждение развития аварий и локализацию выбросов опасных веществ, можно выделить следующие.

### Условия безопасного отсечения потоков

- для безопасной изоляции и утилизации протечек используются дренажные системы, размер которой достаточен для того, чтобы принять протечку максимальной интенсивности при одновременном включении стационарной водяной системы пожаротушения;
- отсек устьевого оборудования скважин разделен на две зоны сплошной огнестойкой перегородкой на всю высоту помещения;
- предусмотрены устройства для смыва разлитых горючих жидкостей, обеспечивающие возможность быстрого устранения разливов для снижения вероятности воспламенения.

### Меры по ограничению, локализации и дальнейшей утилизации выбросов опасных веществ:

- система аварийной разгерметизации для сокращения длительности/масштаба неконтролируемого выброса углеводородов;
- система обнаружения газа для предупреждения персонала об опасных скоплениях горючего газа;
- детекторы газа установлены на всех наружных воздухозаборах систем отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;
- система управления противовыбросовыми превенторами и устьевым оборудованием имеет двойное резервирование;
- детекторы газа отрегулированы на срабатывание аварийной сигнализации при нижнем пределе взрывоопасной концентрации (НПВК), равном 20%, и верхнем пределе - 60% НПВК;
- детекторы газа на участках, на которых установлено оборудование, работающее под давлением, отрегулированы в соответствии с требованиями API RP 500 (т.е. на срабатывание аварийной сигнализации при НПВК - 20%, и верхнем пределе - 40% НПВК).



## Меры по ликвидации нефтяных разливов

Система ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов при строительстве и реконструкции скважин описывается в «План по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов для морских объектов обустройства Лунского и Пильтун–Астохского нефтегазоконденсатных месторождений».

Планирование действий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (далее - ЛРН) проводится в целях заблаговременного проведения мероприятий по предупреждению ЧС(Н), поддержанию в постоянной готовности сил и средств их ликвидации для обеспечения безопасности населения и территорий, а также максимально возможного снижения ущерба и потерь в случае их возникновения.

План ЛРН содержит комплекс организационно-технических мероприятий по созданию, обеспечению готовности и действиям сил и средств ЛРН для выполнения следующих операций:

- обнаружение и контроль состояния аварийного разлива нефти;
- оповещение органов государственного управления и населения;
- локализация разлива нефти;
- сбор нефти с поверхности моря;
- организация защиты и очистки береговых линий;
- передача собранной нефти и отходов для дальнейшего обращения.

При разработке Плана использованы положения и рекомендации международных конвенций и соглашений в области предупреждения загрязнения моря с судов и ликвидации разливов нефти:

- Конвенция по предотвращению загрязнения с судов (МАРПОЛ 73/78);
- Международная конвенция по обеспечению готовности на случай загрязнения нефтью, борьбе с ним и сотрудничеству (Конвенция БЗНС, Лондон, 1990 г.).

Компания «Сахалин Энерджи» располагает достаточными силами аварийно-спасательных формирований для несения АСГ ЛРН и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на море. Состав сил и средств настоящего Плана ЛРН формируется следующим образом:

- для ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на акватории привлекаются специализированные аварийно-спасательные или многоцелевые (многофункциональные) суда в соответствии с условиями их использования (постоянное несение АСГ ЛРН, в том числе в ледовых условиях);
- на судах АСГ ЛРН размещается персонал привлекаемых профессиональных аварийно-спасательных формирований (ООО «Экошельф» и Сахалинский филиал ФГБУ «Морспасслужба») и специального оборудования ЛРН, принадлежащего Компании «Сахалин Энерджи»;
- для несения готовности к реагированию и проведения работ ЛРН на прибрежных мелководьях, работ по защите и очистке берегов, а также для работ на сплошном ледовом покрове привлекается профессиональное аварийно-спасательное формирование и привлекаются силы и средства штатного аварийно-



спасательного формирования Компании «Сахалин Энерджи», обслуживающие и использующие специальное оборудование Компании «Сахалин Энерджи», размещенное на береговых базах.

Достаточность сил и средств АСФ ЛРН оценивается по расчетным характеристикам максимального расчетного разлива нефти на интервале времени, установленном в Плане ЛРН для локализации (не более 2-х часов после возникновения и распространения разлива на открытой акватории или при первой возможности по гидрометеорологическим условиям и условиям видимости).

### Сбор нефти на море

Состав и дислокация сил и средств, действующих в соответствии с настоящим Планом ЛРН, определены следующим образом:

- аварийные команды платформ для предупреждения и ликвидации разливов на палубах;
- дежурные суда с экипажами, средствами ЛРН и специалистами ЛРН, несущие постоянную готовность для ликвидации ЛРН на акватории;
- дежурные бригады на аварийно-спасательных постах для ликвидации разливов на мелководье, защите и очистке берегов и проведения работ на ледовом покрове;
- дополнительные силы и средства ЛРН, несущие готовность на других объектах шельфа о-ва Сахалин.

### Защита береговой линии

Доставка и развертывание оборудования для работ на мелководье, защиты и очистки береговых линий производится с АВП к местам производства работ, устанавливаемым по результатам наблюдения за разливами и оперативных прогнозов их распространения.

В труднодоступных районах прибрежных заливов Восточного побережья о-ва Сахалин произведено обследование и обустройство дорог различной проходимости и устройство вертолетных площадок, обеспечивающих доставку сил и средств имеющимися транспортными средствами.

По Плану ЛРН защита береговых линий осуществляется постановкой перехватывающих (остановка распространения нефти и устройство нефтесборных ловушек), направляющих (отклонение разлива в требуемом направлении) и/или защитных (предотвращение попадания нефти на конкретный участок) боновых ограждений на опорах или якорях.

Оборудование размещено на складе ЛРН на аварийно-восстановительном посту «Ноглики». Обслуживание и использование оборудования обеспечивается силами АСФ Сахалинский филиал АО «ЦАСЭО» и штатного аварийно-спасательного формирования Компании «Сахалин Энерджи». На ближайших к Пильтун-Астохскому месторождению местах дислокации сил и средств по защите и очистке береговых линий находятся:

- на аварийно-восстановительном пункте (АВП) «Ноглики» - 4 спасателя (специалисты по ЛРН), находящиеся в постоянной готовности на АВП;
- на месте базирования Северной мобильной группы (п.г.т. Ноглики) - 10 спасателей (специалистов по ЛРН).

На загрязненной площади производятся следующие работы ЛРН:



- локализация обнаруженного загрязнения, в том числе для предотвращения вторичного загрязнения;
- очистка загрязненного участка;
- вывоз собранных жидких и твердых отходов ЛРН.

Кроме того, Компанией разработан План спасения загрязненных нефтью животных. В Плане представлены следующие сведения и процедуры:

- меры, направленные на предотвращение и ликвидацию последствий загрязнения нефтью и нефтепродуктами представителей животного мира, произошедшего в результате разлива нефти или нефтепродуктов, а также в результате сопутствующих чрезвычайных ситуаций и происшествий;
- необходимые средства и ресурсы по ликвидации последствий загрязнения нефтью представителей животного мира;
- процедуры реагирования;
- процедуры по координации и сотрудничеству между корпоративными и сторонними организациями и ресурсами по ликвидации последствий загрязнения нефтью представителей животного мира.

Также «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» разработана Программа по спасению диких животных, загрязненных нефтью в рамках Плана ЛАРН. (включающая План спасения загрязненных нефтью животных и Руководство по вводу в действие пункта реабилитации диких животных).



## 9. ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО МЕРОПРИЯТИЯМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Положение об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации, утвержденное Приказом Минприроды России от 01.12.2020 №999, предусматривает разработку предложений к программе производственного экологического контроля и мониторинга в рамках исследований по оценке воздействия на окружающую среду намечаемой хозяйственной и иной деятельности.

### 9.1. Производственный экологический контроль (ПЭК)

Необходимость производственного экологического контроля в период освоения Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения обусловлена требованиями действующего природоохранного законодательства Российской Федерации, а также закреплена в Соглашении о Разделе Продукции по проекту «Сахалин-2».

Целями производственного экологического контроля являются:

- обеспечение соблюдения природоохранных нормативов и выполнения мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов;
- соблюдение требований в области охраны окружающей среды, установленных законодательством Российской Федерации;
- реализация политики Компании «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» в области охраны окружающей среды.

Основные задачи производственного экологического контроля, выполняемого «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» на этапе эксплуатации Пильтун-Астохского месторождения, включают:

- контроль выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (контроль соответствия фактических выбросов от источников утвержденным нормативам ПДВ инструментальными и расчетными методами);
- контроль водопотребления и водоотведения (учет объемов, потребленных и сбрасываемых сточных вод);
- контроль сбросов загрязняющих веществ со сточными водами (на водовыпусках платформы ПА-Б контролируемыми параметрами являются: концентрации взвешенных веществ, биогенных элементов (нитраты, нитриты, фосфаты, азот аммонийный) и загрязняющих веществ (нефтепродукты, СПАВ, фенолы), а также температура воды, pH и БПК<sub>5</sub>);
- регулярные наблюдения и анализ воздействия на водный объект (в контрольных створах (250 м к северу, востоку, югу и западу от платформы) помимо параметров, контролируемых на водовыпусках, определяются также органолептические показатели);
- контроль образования и размещения (захоронения) отходов;
- наблюдения за гидрометеорологическими явлениями (включая срочные метеорологические наблюдения и наблюдения за ледовыми условиями);



- визуальные наблюдения за состоянием природной среды в районе платформы ПА-Б (фиксируется наличие пятен мутности, пены, нефтяных и масляных пятен, плавающего мусора).

Сбор и обработка информации необходимы для своевременного выявления негативных процессов, принятия оперативных решений, направленных на предотвращение вредных последствий.

В разделе производственного экологического контроля по атмосферному воздуху (разд. 2 Программы) даны:

- сведения об инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух и их источников;
- перечень источников выбросов и методов их контроля;
- нормативы выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух по источникам;
- карта-схема расположения источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух;
- сведения о привлекаемых испытательных лабораториях и центрах;
- сведения о периодичности и методах осуществления производственного эколого-аналитического контроля, местах отбора проб и методики измерений и т.д.

В разделе производственного экологического контроля за сбросами загрязняющих веществ (разд.3 Программы) представлены:

- сведения об инвентаризации сбросов загрязняющих веществ в окружающую среду и их источников;
- схемы системы водопотребления и водоотведения;
- сведения о сточных водах и источниках их образования (производственных, хозяйственно-бытовых);
- сведения об эксплуатируемых очистных сооружениях (проектная производительность, методах очистки, средствах измерения расхода сбрасываемых сточных вод и т.д.);
- сведения о загрязняющих веществах в сточных водах, поступающих на очистные сооружения: концентрации (мг/дм<sup>3</sup>) на входе в очистные сооружения и выходе из них), масса в поступающих сточных водах(т/год), методика измерений, периодичность отбора проб;
- сведения о загрязняющих веществах, поступающих в сточные воды в процессе обеззараживания;
- сведения о загрязняющих веществах в стоках, поступающих на сброс (выпуски Западный, Северный, Восточный): концентрации (мг/дм<sup>3</sup>) максимальная и средняя, масса (т/год) методика измерений, периодичность отбора проб;
- сведения о привлекаемых испытательных лабораториях (центрах);



- сведения о периодичности и методах осуществления производственного эколого-аналитического контроля, местах отбора проб и методики измерений и т.д.

Раздел производственного экологического контроля по обращению с отходами (разд. 4 Программы) включает:

- сведения об инвентаризации отходов производства и потребления и объектов их размещения;
- сведения о местах накопления отходов, их характеристика и карта-схемы их размещения;
- ведение учета в области обращения с отходами;
- должностные лица, ответственные за управления отходами и т.д.

## 9.2. Производственный экологический мониторинг

Экологический мониторинг акватории в зоне потенциального воздействия платформы ПА-Б на этапе эксплуатации осуществляется в целях своевременного выявления возможного воздействия и прогнозирования развития процессов, влияющих на качество морских вод, донных осадков и состояние биологических сообществ. По результатам мониторинга разрабатываются и реализуются меры по предупреждению и снижению, в случае выявления, негативного воздействия на водный объект от текущей операционной и строительной деятельности (добыча углеводородов, бурение скважин, поддержание пластового давления, обратная закачка отходов бурения, пластовых вод и других технологических жидкостей и т.п.), выполняется оценка эффективности осуществления водоохраных мероприятий.

Основой мониторинга морской среды при эксплуатации платформы ПА-Б является «Программа ведения регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной (Охотское море) Компании «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани ЛТД» при эксплуатации платформы ПА-Б», согласованной Амурским бассейновым водным управлением Федерального агентства водных ресурсов (Отдел водных ресурсов по Сахалинской области). В данной Программе даны:

- пункты наблюдений (географические координаты и в картографическом виде);
- карто-схемы с точками наблюдений и створами;
- перечень контролируемых показателей (морфометрических, гидрологических и гидрометеорологических, а также качества воды по гидрохимическим (включая загрязняющие вещества), органолептическим, и микробиологическим показателям);
- периодичность отбора проб и проведения наблюдений;
- порядок, сроки и форма представления результатов в государственный контролирующий орган.

Компанией «Сахалин Энерджи» разработана и реализуется «Программа производственного экологического мониторинга платформы ПА-Б», которая дополняет «Программу ведения регулярных наблюдений за водным объектом и его водоохранной зоной» морского экологического мониторинга зоны потенциального воздействия в части осуществления наблюдений за состоянием донных отложений, планктонных и бентосных сообществ, орнитофауны и морских млекопитающих.



Перечень наблюдаемых параметров, расположение станций отбора проб и периодичность в этой Программе были скорректированы с учетом анализа рисков, на основании результатов мониторинга прошлых лет и исходной программы экологического (локального) мониторинга (Система ПЭКиЛМ, Проект «Сахалин-2», этап 2, период эксплуатации, утвержденной государственной экологической экспертизой).

В рамках данной Программы определены:

- перечень анализируемых показателей: в водной толще (гидрологические, гидрохимические, фитопланктон, зоопланктон, ихтиопланктон), донных отложениях (физико-химический состав донных отложений, видовой и количественный состав бентоса), морские птицы и млекопитающие;
- сетка расположения станций в зоне потенциального воздействия платформы - всего 15 станций наблюдений и отбора проб;
- периодичность наблюдений;
- требования к обработке результатов и отчетности.

Состояние и загрязнение компонентов окружающей среды при эксплуатации ОРО контролируется ежегодно в соответствии с утверждённой «Сахалин Энерджи» «Программой мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории объекта размещения отходов бурения на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения и в пределах его воздействия на окружающую среду».

Объект размещения отходов бурения потенциально может оказывать воздействие на следующие компоненты природной среды, в случае их проникновения на донную поверхность водного объекта:

- вода в придонном слое водного объекта;
- донные отложения водного объекта;
- бентос (донные сообщества).

Мониторинг параметров проводится в пределах границ Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения.

### **Мониторинг состояния недр в процессе закачки отходов бурения и технологических жидкостей в поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407. Мониторинг окружающей среды на территории ОРО**

Для добычи нефти с Пильтунского участка Пильтун-Астохского месторождения непрерывный процесс бурения скважин и ввод их в эксплуатацию является чрезвычайно важным. В соответствии с утвержденной проектной документацией, размещение (захоронение) отходов бурения и технологических жидкостей осуществляется через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407.

Компанией разработан «План мониторинга закачки отходов бурения на Пильтунской площади Пильтун-Астохского месторождения». Он соответствует проектным решениям и требованиям действующей лицензии на стадии эксплуатации подземных сооружений для размещения отходов бурения и технологических жидкостей через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407.



Контроль закачки отходов бурения. Мониторинг закачки отходов бурения и технологических жидкостей на Пильтунском участке включает:

- контроль распространения подземной области размещения отходов в соответствии с определенными в лицензии границами;
- моделирование процессов развития трещин гидроразрыва, сравнение наблюдаемых данных с проектными;
- контроль и регистрация технологических параметров в ходе выполнения закачки отходов бурения и других жидкостей;
- оптимизация процессов закачки отходов бурения и других жидкостей для обеспечения бесперебойности работы скважины;
- уточнение емкости домена в пределах основного интервала размещения отходов бурения и своевременный переход к закачке отходов бурения и других жидкостей в резервный интервал, сравнение запланированных и фактических объемов размещения отходов бурения по каждой пробуренной эксплуатационной скважине;
- уточнение объемов отходов бурения и других жидкостей, подлежащих размещению в следующем году и на оставшийся период эксплуатации участка;
- сбор информации об области размещения отходов, составление отчетности о суммарном объеме размещения отходов бурения в течение года и с момента начала работ в соответствии с требованиями существующей лицензии;
- уточнение программы контроля и наблюдений по результатам исследований для обеспечения безопасной и управляемой системы размещения отходов бурения и технологических жидкостей.

Суточный мониторинг. В процессе закачки пульпы шлама и технологических жидкостей производится круглосуточное непрерывное измерение устьевого давления (с использованием электронного скважинного датчика давления) и скорости закачки, которые хранятся в базе данных Компании. Данные по давлению нагнетания, скорости закачки, а также отчеты о ее ходе ежедневно анализируются для обеспечения безопасной и управляемой эксплуатации системы нагнетания отходов бурения и технологических жидкостей.

После закачки каждого объема объединенной пачки отходов бурения и технологических жидкостей, закачка приостанавливается на период смыкания трещины. В течение этого периода ведутся наблюдения за давлением (проводится запись кривой падения давления) чтобы убедиться в смыкании трещины.

Данные размещения пачек отходов бурения предоставляются ежедневно компанией-оператором в виде отчетов. Оператор по закачке отходов бурения, находящийся на платформе, осуществляет:

- отбор образцов пульпы шлама каждые 12 часов, или из каждой вновь приготовленной пачки;
- производит измерение плотности, вязкости, температуры, объемных соотношений жидкой и твердой фазы пульпы.

В отчете суточного мониторинга о закачке отходов бурения должны содержаться следующие сведения:



- скорость закачки;
- объем жидкостей, закачанных через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 в течение последних 24 часов;
- давление нагнетания начала и конца закачки каждой пачки;
- наименование и объем химических реагентов, использованных для производства нагнетаемых жидкостей (раскислители, загустители и антисептики);
- суммарные объемы жидкостей, которые были закачаны с начала бурения каждой секции ствола скважины.
- в случае закачки дренажных вод и морской воды для промывки указываются суточные и суммарные объемы их закачки.

Специалисты по разработке месторождения на ежедневной основе проводят контроль качества данных, представленных в суточном отчете о закачке отходов бурения.

Утвержденная «Сахалин Энерджи» «Программа мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории объекта размещения отходов бурения на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения и в пределах его воздействия на окружающую среду».

Ежегодный информационный отчет по мониторингу. В соответствии с действующей лицензией на строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, для опытно-промышленного и последующего промышленного размещения отходов бурения и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения, в надзорные органы РФ предоставляются ежегодные информационные отчёты по мониторингу размещения отходов бурения и технологических жидкостей.

Ежегодный информационный отчет по мониторингу включает в себя:

- документально подтвержденную информацию о локализации области размещения отходов за год;
- суммарные объемы закачки отходов в течение года и с момента начала работ;
- сравнение запланированных и фактических объемов закачки отходов по каждой пробуренной скважине;
- уточнение объемов отходов бурения, подлежащих закачке в следующем году и на оставшийся период эксплуатации месторождения;
- оценка емкости домена размещения отходов.

У Компании «Сахалин Энерджи» имеется отчет «О результатах мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории объекта размещения отходов бурения на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения и в пределах его воздействия на окружающую среду».

Результаты экологического мониторинга и производственного контроля за 2019 г. свидетельствуют о том, что качественные характеристики шламовой пульпы полностью соответствовали техническим требованиям:

- вязкость по Маршу не превышала 100 сек/кварт (при норме 60 - 100 сек/кварт);



- максимальный размер твердых частиц не превышал 380 мкм (при норме 380 мкм);
- плотность пульпы составляла менее 1,3 г/см<sup>3</sup> (при норме 1,3 г/см<sup>3</sup>);
- содержание твердой фазы в пульпе составляло в среднем 30 % (при норме 20 – 30%);
- время нахождения твердой фазы во взвешенном состоянии не превышало 6 часов, что соответствовало норме.

С целью контроля и оптимизации процедур и технологических параметров процесса закачки производилось постоянное (ежеминутное) фиксирование:

- скорости закачки, которая соответствовала техническим требованиям и составляла 0,63 м<sup>3</sup>/мин;
- давления нагнетания отходов на устье скважины, которое находилось в пределах нормы (максимальное - 33,1 Мпа, минимальное - 10,0 Мпа).

Контроль гидроизоляции скважины и системы закачки отходов бурения включал:

- дефектоскопию рабочих линий (проводилась дважды за год), которая не выявила никаких отклонений;
- постоянное, ежеминутное фиксирование давления в затрубном пространстве, результаты которого показали, что изоляция поглощающих скважин не нарушена.

Объем размещения (захоронения) отходов бурения за 2019 год соответствовал разрешенному.

Состояние и загрязнение компонентов окружающей среды на территории ОРО контролируется в соответствии с утверждённой «Сахалин Энерджи» «Программой мониторинга состояния и загрязнения окружающей среды на территории объекта размещения отходов бурения на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения и в пределах его воздействия на окружающую среду».

### 9.3. Мониторинг при аварийных ситуациях

Цель производственного экологического контроля и мониторинга при аварийном разливе нефтепродуктов – получение объективной информации для принятия своевременных и адекватных решений по ликвидации аварийного разлива нефтепродуктов, в наблюдении и контроле динамики развития чрезвычайной ситуации.

Сбор исходных данных о разливе нефтепродуктов включает визуальный контроль и количественные измерения. При этом решаются следующие задачи:

- оценка параметров разлива нефтепродуктов (объема, линейных размеров, формы, а также динамики их изменений);
- наблюдения за перемещениями пятна при помощи аварийно-спасательных судов и, возможно, авиации;
- контроль параметров окружающей среды в районе перемещения пятна нефтепродуктов.



Разработка и реализация вышеперечисленных задач, включая отбор наиболее актуальных для условий конкретного разлива, выполняются в рамках двух видов мониторинга, которые условно можно определить следующим образом:

- производственный (ситуационный) мониторинг (мониторинг обстановки и окружающей среды во время разлива и производства аварийных работ), который позволяет получить информацию, относящуюся непосредственно к операциям по ликвидации ЧС(Н), т.е. информацию, которая необходима для планирования и реализации мероприятий по ликвидации разлива или его последствий;
- экологический мониторинг (мониторинг состояния подвергшихся воздействию объектов окружающей среды после окончания ликвидационных мероприятий), который не связан с получением информации, необходимой для ликвидации ЧС(Н). Этот вид мониторинга необходим для проведения оценки как разового, так и долгосрочного экологического ущерба, наблюдения за подвергшимися воздействию биологическими видами и местами их обитания с целью оценки эффективности проведения восстановительных мероприятий.

### 9.3.1. Производственный экологический контроль

Мониторинг обстановки и окружающей среды производится Компанией самостоятельно (с привлечением специализированных организаций) или совместно с органами государственного контроля и надзора. Указания по проведению мониторинга во время аварийных работ содержатся в «Руководстве по мониторингу и оценке работ по ЛРН» Компании (документ №000-S-90-04-P-0177-00).

В общем случае производственный контроль и экологический мониторинг должен обеспечивать получение и/или обновление следующей информации:

- местоположение и поведение нефти на суше, реках, водотоках устьях и, озерах и водно-болотных угодьях, а также в море;
- местоположение и распределение нефти на речных и морских берегах, включая:
  - длину загрязненных нефтью участков морской или речной береговой линии, ширину загрязненной нефтью полосы морской или речной береговой линии, толщину слоя нефти,
  - глубину проникновения нефти в почву (донные отложения);
  - выносом загрязнений в протоки, губы, узости и другие характерные элементы изрезанности побережья;
- степень загрязнения территории:
  - площадь;
  - глубина проникновения в почву / грунт;
  - концентрация углеводородов в почве (в процентах или частицах на миллион);
- загрязнение грунтовых вод (площадь бассейна и концентрация углеводородов);
- рельеф и геоморфологический характер слагающих пород зоны осушки и загрязненных участков;



- характеристики нефти;
- эффективность методов очистки;
- ущерб, нанесенный в результате загрязнения нефтью и проведения ликвидационных мероприятий;
- объемы отходов, образующихся в процессе ликвидации последствий разлива;
- возможность и точки подхода плавсредств с моря, удобные места постановки защитных, отклоняющих и перехватывающих боновых ограждений.

Данные береговых наблюдений используются:

- для планирования, управления и контроля операций ЛРН (определение состава сил и средств, выбор путей и способов доставки оборудования и персонала, времени и графиков производства работ, сбора и вывоза отходов, жизнеобеспечения занятого персонала, и т.п.);
- для ведения учетных операций с нефтью в целях последующего определения ущерба окружающей среде.

Получение такого рода данных необходимо на протяжении всего периода проведения ликвидационных мероприятий. При этом они должны быть документально оформлены должным образом с тем, чтобы обеспечить:

- нацеленность ликвидационных мероприятий, прежде всего, на те участки, где количество разлитой нефти максимально, и где существует возможность собрать ее наибольшее количество;
- проведение ликвидационных мероприятий, прежде всего, для защиты и очистки наиболее чувствительных зон и объектов;
- эффективность используемых стратегий, непричинение при их реализации большего ущерба, чем собственно от разлившейся нефти.

Производственный контроль и экологический мониторинг может быть основан на использовании любых методов оценки (физической, химической и биологической), применение которых необходимо для получения требуемых для принятия решений данных (Табл. 9.3-1).



Таблица 9.3-1. Производственный контроль и мониторинг в аварийных ситуациях

Цели	Применяемые методы	Собираемые данные
Определение присутствия разлитой нефти в реках, озерах, лагунах и в море, оценка его объема и поведения.	Авианаблюдение.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Координаты пятна (широта и долгота)</li> <li>• Площадь разлив</li> <li>• Толщина нефти (примерно, основываясь на цвете)</li> <li>• Процент площади разлива, покрытый нефть</li> <li>• Оценка объема разлива (на основе вышеприведенных данных).</li> </ul>
	Использование сигнальных буйев.	
	Методы наблюдения с судна.	
Анализ химического состава, например, для определения источника.	Методы отбора проб: <ul style="list-style-type: none"> <li>с водной поверхности,</li> <li>с судов и др. объектов,</li> <li>почвы/донных отложений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Остаточная нефть: <ul style="list-style-type: none"> <li>- «углеводородный профиль» (только для свежей нефти),</li> <li>- биомаркеры,</li> <li>- соотношение «пристан/фитан»,</li> <li>- индикаторные изотопы металлов.</li> </ul> </li> <li>• Данные по выветриванию (соотношение «пристан/фитан»).</li> </ul>
	Химический анализ.	
Определение физических параметров для оценки возможной эффективности применения методов очистки (например, промывки).	Методы отбора проб: <ul style="list-style-type: none"> <li>с водной поверхности,</li> <li>с судов и др. объектов,</li> <li>почвы/донных отложений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Динамическая вязкость.</li> <li>• Плотность.</li> <li>• Клейкость («липкость»)</li> <li>• Степень выветривания.</li> </ul>
	Полевая оценка (качественная)	
	Лабораторный анализ (количественный)	
Определение чувствительных зон, объектов или ресурсов, подвергающихся риску потенциального воздействия для определения приоритетов реагирования, потребностей в ресурсах и требований к МТО.	Авианаблюдение.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Прогноз траектории движения пятна разлива.</li> <li>• Вероятность воздействия на объекты в зоне береговой линии.</li> <li>• Возможное распределение зон и времени воздействия.</li> <li>• Перечень видов и биотопов, находящихся под угрозой воздействия.</li> <li>• Оценка потенциального ущерба.</li> <li>• Перечень приоритетов реагирования.</li> </ul>
	Наземные изыскания.	
	Моделирование движения пятна разлива.	
	Использование базы данных и карт ГИС.	
Определение массы нефти в водной толще (в реках, озерах, лагунах, море). Например, для определения потенциальных последствий естественной дисперсии или судьбы нефти, смытой с речного или морского побережья.	Отбор проб из водной толщи.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Общие углеводороды нефти.</li> </ul>
	Полевые расчеты содержания нефти в воде (УФ-флюорометрия).	
	Лабораторный анализ (определение общих углеводородов нефти).	
Оценка воздействия на рыбное хозяйство (морское или речное). Эта информация используется для того,	Отбор образцов рыб, являющихся предметом коммерческого или спортивного лова и анализ тканей или содержимого желудочно-кишечного	



чтобы проверить любые претензии на возмещение ущерба рыбному хозяйству, который может возникнуть в результате проведения аварийных работ.	<p>тракта на содержание углеводородов для определения степени возможного заражения.</p> <p>Анализ образцов биологических тканей на содержание углеводородов нефти.</p> <p>Анализ данных об удельном вылове для определения изменений улова (требуется содействие государственных органов).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Уровень содержания углеводородов нефти в биологических тканях (в образцах из зон, подвергшихся воздействию, и в образцах из «контрольных» зон).</li> <li>• Данные об удельном вылове.</li> </ul>
Определение распределения нефти по берегам рек, озер лагун, вдоль морского побережья. Эта информация используется для планирования стратегии и тактики ликвидационных мероприятий на береговой линии, а также требований к МТО. Данные о глубине проникновения нефти в почву могут дать информацию о возможности самоочищения береговой линии или устойчивости нефти.	<p>Авианаблюдение.</p> <p>Наземные изыскания - оценка загрязнения береговой линии. Для этого могут использоваться различные методы мониторинга.</p> <p>Методы отбора проб почвы /донных отложений.</p> <p>Полевые тесты на присутствие углеводородов нефти в донных отложениях на различных глубинах.</p> <p>Лабораторный анализ уровня содержания углеводородов нефти в образцах донных отложений, взятых на различных глубинах.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Расположение и протяженность участков береговой линии, подвергшихся воздействию.</li> <li>• Глубина проникновения нефти в почву и донные отложения.</li> <li>• Площадь, покрытая нефтью.</li> <li>• Толщина слоя нефти.</li> <li>• Оценка объема разлива (на основе вышеприведенных данных).</li> <li>• Характер речного или морского побережья (слагающие породы, приливно-отливные энергии и т.д.).</li> <li>• Оценка возможных объемов отходов.</li> <li>• Информация о присутствии или отсутствии нефти в различных зонах и на различных глубинах.</li> <li>• Измерение содержания углеводородов нефти в образцах донных отложений, взятых на различных глубинах и в разных местах.</li> </ul>
Определение воздействия мероприятий по очистке территории на флору и фауну. Определение возможного дополнительного экологического ущерба от мероприятий по очистке береговой линии.	Расчет показателей плотности расселения представителей фауны и/или флоры.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Количество особей.</li> <li>• Плотность.</li> <li>• Площадь расселения.</li> <li>• Биомасса.</li> </ul>
Состояние ВБР в части гидробиологических показателей	Отбор проб с нескольких горизонтов, а также вертикальное траление от дна до поверхности для определения видовых и количественных показателей пелагических сообществ:	<p>Видовой состав и численность:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• фитопланктона;</li> <li>• зоопланктона;</li> <li>• ихтиопланктона.</li> </ul>
Распределение численности и видов птиц и учет морских млекопитающих	Трансектный учет орнитофауны и морских млекопитающих в различных модификациях	Видовой состав и численность животных по видам



### 9.3.2. Экологический мониторинг

Разливы нефти представляют собой значительную угрозу для окружающей среды, поэтому потенциальный экологический ущерб от разливов не может не вызывать серьезной озабоченности. Первоочередной целью ликвидационных мероприятий в случае ЧС(Н) является защита окружающей среды или минимизация экологического ущерба.

К экологическому ущербу относится как ущерб от воздействия собственно на объекты окружающей природной среды (живая и неживая природа, биологические сообщества, экосистемы и т.д.), так и на объекты социально-экономической инфраструктуры, а также здоровье человека. Экологический ущерб может быть связан, как с непосредственным воздействием на окружающую среду, так и с долгосрочными последствиями такого воздействия. При ЧС(Н) причиной нанесения экологического ущерба может быть, как собственно разлившаяся нефть (нефтепродукты), так и ликвидационные мероприятия.

Для обеспечения минимизации экологического ущерба может потребоваться проведение мониторинга с тем чтобы, во-первых, выявить сам факт нанесения ущерба, и, во-вторых, определить его характер и масштабы. Могут понадобиться долгосрочные программы наблюдений за процессами реабилитации природных объектов, как в результате процессов естественного восстановления, так и в результате реализации специальных программ реабилитации.

После разлива должна быть разработана и реализована программа долгосрочного мониторинга окружающей природной среды на объекте и прилегающей территории. Целью такой программы является выявление возможных негативных долгосрочных последствий разлива, за который отвечает Компания, и/или проводившихся ликвидационных мероприятий.

Область охвата, масштабы и параметры каждой программы мониторинга определяются по согласованию с соответствующими государственными органами, а их реализация поручается квалифицированным специалистам.

При возникновении ЧС(Н) организуется дополнительный контроль состояния компонентов окружающей среды, исходя их особенностей конкретной ситуации.

На станциях экологического мониторинга проводятся учащенные (1 раз в час) наблюдения за поверхностью моря. Оценивается вид, размеры, время существования видимых проявлений, связанных с авариями: нефтяных пятен и пленок; пятен и шлейфов мутности в воде; шлейфов аварийных выбросов в атмосферу.

Контроль качества морской воды проводится по показателям: температура; соленость; pH; растворенный кислород; нефтяные углеводороды.

Контроль качества донных осадков проводится по гранулометрическому составу; содержанию нефтяных углеводородов.

Контроль биоты включает в себя регистрацию присутствия в местах загрязнения и на возможных направлениях его распространения скоплений морских животных и птиц.

При мониторинге фиксируются по характеру, месту и времени обнаружения: все случаи необычного поведения рыб, животных и птиц с оценкой их видов, и количества; все случаи появления рыб, животных и птиц с явными следами нефтяных загрязнений с оценкой их видов и количества. Должны фиксироваться по месту и времени обнаружения и по возможности собираться все погибшие рыбы, животные и птицы.



При возникновении ЧС(Н) проводятся отборы проб планктона для определения следующих показателей: фитопланктон (видовой состав, количественные показатели, наличие детрита, поврежденных клеток); зоопланктон (видовой состав, количественные показатели, наличие мертвых и поврежденных организмов).

В части контроля загрязнения береговой полосы контролируются следующие параметры: определяются границы участков, подвергшихся воздействию; характеристики слагающих пород; профиль линии пляжа: наличие нефти на поверхности почвы; наличие нефти в почве; данные оперативной оценки содержания углеводородов нефти.

Отбор проб производится в соответствии с Планом оперативного экологического контроля. Результаты мониторинга объектов животного мира учитываются и оформляются отдельным разделом Отчета об операциях JPH.

После устранения аварийной ситуации проводится мониторинг в районе аварии по заверочной сетке. Сетка дополнительных наблюдений строится вокруг источника воздействия, располагая его в центре сетки. В случае приближения параметров контроля к фоновым значениям учащенные наблюдения прекращаются.

В Табл. 9.3-2 и 9.3-3 приведены Программы экологического мониторинга, перечень контролируемых параметров и регламент измерений во время и после завершения ликвидационных мероприятий.

При разработке программы мониторинга определяются пространственные (географические) границы наблюдения; участки наблюдения (для производственного мониторинга – это очищаемые от разлившейся нефти или нефтепродуктов площадки); требуемый уровень точности собираемых данных, методы, которые предстоит использовать; временной горизонт наблюдений; вопросы материально-технического обеспечения (МТО); вопросы управления данными.



Таблица 9.3-2. Программа экологического мониторинга во время и после завершения ликвидационных мероприятий

Причина	Вид мониторинга	Обоснование	Задачи	Требования к данным
Разливы в лагунах или на море	Наблюдение за пятном разлива и регистрация изменений	<ul style="list-style-type: none"> <li>Позволяет планировать ликвидационные мероприятия</li> <li>Помогает определить временные и иные ограничения для наращивания ликвидационных мероприятий (например, погодные условия, доступ в данный район, тип биотопа и т.д.)</li> <li>Дает информацию о размере, типе, местонахождении и траектории движения пятна разлива для определения возможности воздействия на чувствительные зоны</li> <li>Позволяет определить участки для мониторинга, а также методы отбора проб и проведения аналитических исследований</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Определение масштабов и характера разлива.</li> <li>Отслеживание перемещения пятна разлива.</li> <li>Определение зон/ресурсов, которые могут подвергнуться потенциальному воздействию.</li> <li>Определение состояния моря и др. ограничения.</li> <li>Планирование ликвидационных мероприятий.</li> <li>Планирование масштабов мониторинга/оценки.</li> <li>Документальное оформление ликвидационных мероприятий (в целях возмещения затрат).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Оценка состояния моря.</li> <li>Местонахождение пятна разлива.</li> <li>Характеристика пятна разлива.</li> <li>Данные авианаблюдения</li> <li>Отслеживание координат .по GPS.</li> <li>Прогнозирование траектории движения пятна с по-мощью ручных расчетов или моделирования.</li> <li>Карты и базы данных ресурсов в ГИС.</li> </ul>
	Выявление источника утечки нефти	<ul style="list-style-type: none"> <li>Обследование источника обычно позволяет выявить тип и объемы разлившихся углеводородов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Подтверждение информации об источнике разлива.</li> <li>Определение химических характеристик нефти по стандартным методикам.</li> <li>Определение возможных изменений состояния разлившихся углеводородов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отбор проб из источника.</li> <li>Отбор проб из пятна.</li> <li>Отбор проб из толщи воды.</li> <li>Выявление наличия нефти в воде.</li> <li>Биологические пробы.</li> <li>Пробы почвы и донных отложений.</li> <li>Химический анализ.</li> </ul>
	Характеристики нефти	<ul style="list-style-type: none"> <li>См. также предыдущий пункт.</li> <li>Документальное подтверждение выветривания нефти.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Определение физических параметров нефти для: <ul style="list-style-type: none"> <li>- более эффективного прогнозирования изменений свойств,</li> <li>- прогнозирования эффективности применения методов реагирования,</li> <li>- определения степени выветривания.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Химический анализ.</li> <li>Физические свойства нефти.</li> <li>Пробы из пятен или пленок.</li> <li>Контроль отбора и анализа проб.</li> </ul>
Воздействие на чувствительных зон,	Выявление чувствительных зон,	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выявление таких зон необходимо для оценки потенциального воздействия и его последствий.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выявление чувствительных зон (геоморфология, биотопы и т.д.).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Карты и базы данных ресурсов в ГИС.</li> <li>Аэровидеосъемка.</li> </ul>



ные морские ресурсы	которые могут или подверглись воздействию	<ul style="list-style-type: none"> <li>Характер потенциального воздействия на чувствительные зоны определяет приоритеты мер по защите, ликвидации или очистке.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Определение приоритетов защиты или очистки.</li> <li>Определение условий МТО (ограничения по доступности, базы развертывания и т.д.).</li> <li>Использование указанных выше данных для определения стратегий реагирования на основе оценки общей экологической выгоды.</li> </ul>	Экспертная оценка.
	Качество воды	<ul style="list-style-type: none"> <li>Определение экологически значимых составляющих нефти.</li> <li>Представление в режиме реального времени информации об аварийных работах, например, об использовании диспергентов.</li> <li>Определение слабых загрязнителей оценка безопасности водопользования, например, купания, сбора морепродуктов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Определение исходного уровня качества воды до разлива.</li> <li>Мониторинг возможных последствий использования диспергентов или промывки береговой линии.</li> <li>Оценка содержания слабых загрязнителей.</li> <li>Оценка биологической экспозиции / бионакопления загрязнителей в биоресурсах, употребляемых в пищу.</li> <li>Мониторинг воздействия нефти и ликвидационных мероприятий.</li> </ul>	<p>Отбор проб из толщи воды.</p> <p>Повторный периодический отбор проб из толщи воды.</p> <p>Мониторинг поведения биологических видов-маркеров</p> <p>Визуальное наблюдение эффективности применения диспергентов.</p>
	Морские организмы, обитающие в толще воды	<ul style="list-style-type: none"> <li>Биоресурсы (например, рыба, планктон) могут обладать значительной ценностью.</li> <li>Ликвидационные мероприятия могут оказать на биоресурсы негативное воздействие.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Мониторинг воздействия нефти и ликвидационных мероприятий.</li> <li>Документальное оформление информации о реабилитации после проведения восстановительных мероприятий или после разлива</li> </ul>	Различные методы в зависимости от особенностей наблюдаемых видов
Воздействие на рыбное хозяйство	Воздействие на рыбное хозяйство	Нефть может вызвать гибель, поражение рыбы промысловых видов.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Отбор образцов промысловых морских видов</li> <li>Анализ биологических тканей, собранных образцов на наличие углеводородов.</li> </ul>	<p>Тестирование на зараженность</p> <p>Отбор образцов биологических тканей.</p> <p>Обработка образцов.</p>
Воздействие на морское побережье	Оценка состояния береговой линии	<ul style="list-style-type: none"> <li>Распределение по акватории и устойчивость нефти влияют на характер ликвидационных мероприятий, структуру и содержание программы мониторинга.</li> <li>Определение эффективности ликвидационных мероприятий.</li> <li>Выявление последствий разлива и ликвидационных мероприятий.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сбор исходных данных по зонам возможного или фактического воздействия (ценные экосистемы, биотопы, объекты, используемые человеком и т.д.).</li> <li>Проверка данных воздушного наблюдения и иной имеющейся информации.</li> <li>Оценка эффективности и результатов ликвидационных мероприятий.</li> </ul>	Данные фотовидеосъемки
				Границы участков, подвергшихся воздействию.
				Характеристики слагающих пород.
				Профиль линии пляжа.
				Наличие нефти на поверхности почвы.
				Наличие нефти в почве.



			<ul style="list-style-type: none"> <li>Поддержка принятия решений по защите или реабилитации, документальное оформление реабилитации после разлива.</li> </ul>	Данные оперативной оценки содержания углеводородов нефти.
Воздействие на птиц и морских млекопитающих	Оценка состояния птиц и морских млекопитающих	<ul style="list-style-type: none"> <li>Повышенное внимание общественности.</li> <li>Такие виды, как птицы и ластоногие, обитающие в зоне береговой линии, чувствительны к воздействию нефти.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Определение количества и сезонной чувствительности.</li> <li>Определение подходящих стратегий реагирования.</li> <li>Мониторинг последствий воздействия нефти и ликвидационных мероприятий.</li> <li>Документальное оформление информации о реабилитации после разлива.</li> <li>Получение информации, необходимой для развертывания пункта по спасению животных, загрязненных нефтью.</li> </ul>	Данные обследования береговой линии.
				Базы данных.
Воздействие на бентосные сообщества межприливной и заприливной зон	Оценка воздействия	<ul style="list-style-type: none"> <li>Чувствительность к воздействию нефти.</li> <li>Чувствительность к ликвидационным мероприятиям.</li> <li>Как правило, медленное восстановление после воздействия нефти и ликвидационных мероприятий.</li> <li>Поддержка принятия решений по защите или реабилитации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Документальное оформление данных об исходных условиях.</li> <li>Определение причины и масштабов последствий, связанных с разливом.</li> <li>Определение пространственных размеров воздействия.</li> <li>Определение эффективности и последствий ликвидационных мероприятий.</li> <li>Документальное оформление информации о реабилитации после разлива.</li> </ul>	Специальная фото и видео съемка
				Оценки численности и биоразнообразия.
Воздействие нефти на грунт/ почву	Качество грунта (при попадании на него нефти)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Нефть может просачиваться вглубь грунта или оставаться на его поверхности.</li> <li>Оценка эффективности мероприятий по ликвидации разлива.</li> <li>Находящаяся в отложениях нефть может перемещаться или со временем разлагаться.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сбор исходной информации о загрязнении грунта и его масштабах (площадь, разрез, шурфовка, разрезы).</li> <li>Оценка эффективности и результата мероприятий по ликвидации разлива.</li> <li>Документирование восстановления территории после загрязнения (особенно в тех случаях, когда не проводятся мероприятия по активной очистке).</li> <li>Документирование движения нефти.</li> <li>Документирование разложения нефти.</li> </ul>	Состав придонной и донной фауны.
				Аэрофотосъемка
	Оценка качества	<ul style="list-style-type: none"> <li>При проникновении вглубь грунта может произойти загрязнение грунтовых вод</li> </ul>		Отбор поверхностных проб грунта и проб с различной глубины.
				Определение общих углеводородов нефти (в лаборатории).
				Проведение анализов для определения изменения свойств нефти во времени (в лаборатории).
				Внесение данных в ГИС.



Качество подземных вод	Качество подземных вод		<ul style="list-style-type: none"><li>• Сбор исходной информации о присутствии углеводородов в подповерхностных слоях (площадь, тип).</li><li>• Измерение эффективности методов контроля.</li><li>• Документирование процесса восстановления качества грунтовых вод после разлива.</li><li>• Документирование распространения загрязнения.</li></ul>	Отбор проб грунтовых вод в разных местах.
------------------------	------------------------	--	--	---



Таблица 9.3-3. Контролируемые параметры мониторинга во время и после завершения ликвидационных мероприятий

Контролируемые параметры	Регламент отбора проб	Перечень определяемых показателей
Определение загрязняющих веществ в водной толще (в лагунах, море) для определения потенциальных последствий ЛРН.	Отбор проб производится ежедневно (при благоприятных метеорологических условиях) до полной ликвидации аварийной ситуации. Отбор проб морских вод осуществляется с трех горизонтов водной толщи: поверхностного (0-1 м), промежуточного и придонного (1 м от дна).	Перечень определяемых показателей: <ul style="list-style-type: none"> <li>запах, цветность/цвет, растворенный кислород (мг/л и % насыщения), минерализация, БПК<sub>5</sub>, рН, взвешенные вещества, сероводород, сульфаты, окисляемость перманганатная, азот общий, азот органический, азот нитритный, азот нитратный, азот аммонийный, фосфор общий, фосфор органический, фосфор фосфатный, хлориды, железо, медь, хром, свинец, цинк, барий, ртуть, алюминий, кадмий, мышьяк, фракционный состав нефтепродуктов, АПАВ, НПАВ, ПАУ, фенолы.</li> </ul>
Измерение гидрологических параметров:	Отбор проб производится ежедневно (при благоприятных метеорологических условиях) до полной ликвидации аварийной ситуации.	Перечень определяемых показателей: <ul style="list-style-type: none"> <li>температуры морской воды, соленость, мутность, прозрачность, волнение моря, уровень моря, направление течения, скорость течения.</li> </ul>
Измерение метеорологических параметров	Замеры производится ежедневно до полной ликвидации аварийной ситуации.	Перечень определяемых показателей: <ul style="list-style-type: none"> <li>температура, влажность, атмосферное давление, скорость и направление ветра, а также видимость и неблагоприятные природные явления.</li> </ul>
Оценка загрязнения грунтов и почвы на пляжах (морские берега и внутренние берега лагун)	Осуществляется во время и после завершения работ по ликвидации аварии и рекультивации	Перечень определяемых показателей: <ul style="list-style-type: none"> <li>содержание органического углерода, рН, цвет, запах, консистенция, включения, медь, никель, алюминий, кадмий, цинк, мышьяк, фракционный состав нефтепродуктов, бенз(а)пирен, а также сопутствующие наблюдения - механический состав, окраска, запах, консистенция, пленки, масляные пятна, органические и другие включения</li> </ul>
Оценка загрязнения донных отложений	Осуществляется после завершения работ по ликвидации аварии.	Перечень определяемых показателей: <ul style="list-style-type: none"> <li>содержание органического углерода, рН, цвет, запах, консистенция, включения, медь, никель, алюминий, кадмий, цинк, мышьяк, фракционный состав нефтепродуктов, бенз(а)пирен, а также сопутствующие наблюдения - механический состав, окраска, запах, консистенция, пленки, масляные пятна, органические и другие включения.</li> </ul>
Оценка воздействия на водную биоту	При отборе гидробиологического материала необходимо проводить сопутствующие измерения (гидрологические и метеорологические условия). Пункты отбора проб гидробионтов размещаются в пунктах контроля морских вод и донных отложений в зоне возможного загрязнения.	
Оценка воздействия на водную биоту: фитопланктон	Мониторинг осуществляется после ликвидации аварийной ситуации и через год с целью получения достоверных данных о восстановлении биоресурсов.	Перечень определяемых показателей: <ul style="list-style-type: none"> <li>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</li> </ul>



		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).
Оценка воздействия на водную биоту: зоопланктон	Мониторинг осуществляется после ликвидации аварийной ситуации и через год с целью получения достоверных данных о восстановлении биоресурсов.	Перечень определяемых показателей: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 сапробиотности воды (наименование, % от общей численности, тип сапробионта (поли-, мезо-, олиго-))</li> </ul>
Оценка воздействия на водную биоту: ихтиопланктон	Мониторинг осуществляется после ликвидации аварийной ситуации и через год с целью получения достоверных данных о восстановлении биоресурсов.	Перечень определяемых показателей: <ul style="list-style-type: none"> <li>• видовой состав; фаза развития; биомасса и численность; морфологические аномалии</li> </ul>
Оценка воздействия на водную биоту: зообентос	Мониторинг осуществляется после ликвидации аварийной ситуации и через год с целью получения достоверных данных о восстановлении биоресурсов.	Перечень определяемых показателей: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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 сапробиотности воды (наименование, % от общей численности, тип сапробионта (поли-, мезо-, олиго-))</li> </ul>
Оценка воздействия на водную биоту: ихтиофауна	Мониторинг осуществляется после ликвидации аварийной ситуации и через год с целью получения достоверных данных о восстановлении биоресурсов.	Перечень определяемых показателей: <ul style="list-style-type: none"> <li>• видовой состав, возрастная и половая структура улова, количество промысловых, редких и занесенных в Красные Книги видов рыб, весовой и размерный состав рыб в уловах, виды-индикаторы качества поверхностных вод, количество морфологических отклонений (по видам)</li> </ul>
Оценка воздействия на водную биоту: промысловые беспозвоночные	Мониторинг осуществляется после ликвидации аварийной ситуации и через год с целью получения достоверных данных о восстановлении биоресурсов.	Перечень определяемых показателей: <ul style="list-style-type: none"> <li>• виды, плотность распределения, биомасса, средняя масса и длина</li> </ul>
Оценка воздействия на водную биоту: морские млекопитающие и орнитофауна	Наблюдения за морскими млекопитающими и орнитофауной проводятся непрерывно на протяжении всех работ по ликвидации аварийной ситуации и через год после аварийной ситуации	При проведении исследований осуществляют визуальное определение видового состава и численности популяций, регистрацию мест скопления и ареалов распространения, регистрацию миграционного пути, поведенческие реакции. При наблюдениях за морскими птицами используются методика точечного учета в фиксированное время, птицы учитываются как в непосредственной близости, так и на некотором удалении от платформы. Наблюдения за морскими млекопитающими проводятся в светлое время суток в зависимости от видимости и состояния моря с мостика или верхней палубы.



В случае возникновения пожара на платформе необходимо организовать наблюдения за содержанием продуктов горения в атмосферном воздухе. При аварийной ситуации с возгоранием в атмосферу будут поступать несгоревшая до конца нефть (сажа) и продукты сгорания, включающие такие вещества, как оксиды углерода, азота, серы, органические кислоты, синильную кислоту, формальдегид. Точки контроля необходимо определять с учетом метеорологической обстановки и масштабов возгорания.



## 10. ВЫЯВЛЕННЫЕ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ОЦЕНКИ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НАМЕЧАЕМОЙ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ И ИНОЙ 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.

### 10.1. 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.

### 10.2. 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.

### 10.3. Неопределенности в определении воздействий на растительный и животный мир

Учитывая все виды отрицательного воздействия, которые будут оказываться на животный мир при производстве работ, 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. непосредственного долгосрочного изъятия угодий на данной территории происходить не будет, 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.

#### **10.4. 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".



## 11. РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

Раздел «Оценка воздействия на окружающую среду» при размещении отходов бурения и других жидкостей в недра через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения выполнен в соответствии с требованиями экологического законодательства и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, регламентирующими природопользование, охрану окружающей среды и инвестиционную деятельность.

Целью разработки раздела является оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) и разработка природоохранных мероприятий при захоронении отходов бурения и других жидкостей в недра через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 на Пильтун-Астохского месторождения.

### 11.1. Местоположение объекта

Пильтун-Астохское нефтегазоконденсатное месторождение располагается на северо-восточном шельфе острова Сахалин в акватории Охотского моря, в пределах Пильтун-Астохского лицензионного участка Компании. Рассматриваемый район Охотского моря относится к территориальному морю Российской Федерации, примыкает к Охинскому и Ногликскому районам Сахалинской области.

Морская добывающая платформа ПА-Б установлена в пределах Пильтун-Астохской нефтегазоносной площади, в точке с географическими координатами 52°55'59.77"с.ш. и 143°29'51.96"в.д.

Площадь участка акватории водного объекта, используемой для размещения платформы ПА-Б с учетом зоны безопасности составляет 1,194 км<sup>2</sup>.

Платформа ПА-Б – самая крупная платформа, установленная на проекте «Сахалин-2». С конца 2008 года на платформе ведется добыча нефти и попутного газа на Пильтунской площади Пильтун-Астохского нефтяного месторождения. Углеводороды поступают через транссахалинскую трубопроводную систему (ТТС) на завод СПГ и ТОН ПК «Пригородное».

### 11.2. Общие сведения о проектируемом объекте

Размещение буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения осуществляется в соответствии с лицензией ШОМ №14118 ЗЭ на право пользования недрами с целью строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, выданной Федеральным агентством по недропользованию МПР РФ 18 июня 2007 г. до 2026 года.

Обоснование возможности размещения пульпообразных отходов бурения с использованием технологии гидроразрыва пласта было выполнено в 2005 г. ВНИПИпромтехнология в работе «Технический проект и технологическая схема с этапом опытных работ удаления отходов бурения скважин на платформе ПА-Б Пильтунского участка Пильтун-Астохского месторождения».

В 2008 г. для размещения отходов бурения в недрах на месторождении была пробурена поглощающая скважина ПБ-420. Буровые отходы, образовавшиеся в процессе бурения скважины ПБ-420, в целях предотвращения негативного воздействия на окружающую среду, вывезены и размещены Компанией в глубокие горизонты недр Астохского участка Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения через поглощающую скважину ПА-118, построенную с платформы «Моликпак» (ПА-А).



В связи с ограниченными техническими возможностями поглощающей скважины ПБ-420, с целью размещения дополнительных объемов отходов, была пробурена новая поглощающая скважина ПБ-407. Скважина пробурена в сходных геологических условиях, в пределах отведенного горного отвода. В феврале – марте 2014 г. осуществлялась пробная закачка, результаты которой подтвердили возможность использования скв. ПБ-407 для размещения буровых отходов и других технологических жидкостей.

В соответствии с лицензионными условиями (Лицензия ШОМ № 14118 ЗЭ, п.4.4.), в 2014 году с целью уточнения технологических решений по размещению отходов на Пильтунском участке Компанией было выполнено «Дополнение к Техническому проекту на строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в целях промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения» (Протокол ТКР по Сахалинской области от 20.02.2015 №02-15 пс).

Основанием для обновления «Дополнения к техническому проекту на строительство и эксплуатацию подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, в целях размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского нефтегазоконденсатного месторождения» является п. 3.2 Протокола ГКЗ Роснедра от 04.06.02021 г. № 6682 : «Рекомендовать недропользователю скорректировать технический проект объекта размещения отходов Пильтунского участка для размещения в пластах горных пород отходов производства (буровых отходов), попутных вод и вод, использованных для собственных производственных и технологических нужд, и согласовать его в установленном порядке».

В данной работе Компания представила обновленную геомеханическую модель, уточнение объемов закачки буровых отходов и других жидкостей через скважины ПБ-407 и ПБ-420, а также обоснование остаточной емкости доменов на период до 2041 г. по результатам моделирования и опыту закачки.

Платформа «Пильтун-Астохская-Б» (ПА-Б) представляет собой интегрированную нефтегазодобывающую платформу, оснащенную буровым оборудованием, для добычи нефти и попутного нефтяного газа (Рис. 11.2-1).



Рисунок 11.2-1. Платформа - «Пильтун-Астохская-Б» (ПА-Б)



Платформа ПА-Б была установлена в 2007 г. и представляет собой морскую стационарную ледостойкую платформу гравитационного типа, предназначенную для бурения, добычи, подготовки нефти и газа и их дальнейшей транспортировки по морским трубопроводам на объединенный береговой технологический комплекс.

### 11.3. Результаты оценки воздействия на окружающую среду

#### 11.3.1. Воздействие на атмосферный воздух

Для морской платформы ПА-Б, как для действующего объекта, разработан проект нормативов ПДВ, согласованный в установленном порядке, получено разрешение на выброс вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, на основании утвержденных нормативов выбросов. Закачка отходов в поглощающую скважину осуществляется с помощью насосов высокого давления, работающих от электропривода и не являющихся источниками загрязнения атмосферного воздуха. Процесс закачки отходов в поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 неразрывно связан со всеми производственными процессами на платформе ПА-Б.

#### 11.3.2. Воздействие на водные объекты

Схема системы водопотребления и водоотведения для Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд. Для морской платформы ПА-Б согласована отделом водных ресурсов Амурского бассейнового водного управления по Сахалинской области сроком до 31.12.2023 г (письмо от 11.12.2018 №1123-14/25).

В связи с увеличением объемов закачки буровых отходов и производственных жидкостей объем забора воды в период с 2019 по 2041 увеличится на 226 429 м<sup>3</sup>.

Основными мероприятиями по охране водной среды являются:

- соблюдение режима хозяйственной деятельности в границах водоохранной зоны и прибрежной защитной полосы водного объекта;
- применение системы оборотного водоснабжения (использование на производственные нужды);
- контроль за соблюдением нормативов предельно допустимых сбросов.

#### 11.3.3. Воздействие на геологическую среду

Воздействие на геологическую среду и недра при размещении буровых отходов и других жидкостей оценивается как долговременное, но локальное, не выходящее за пределы доменов и границы горного отвода и не затрагивающее компоненты морской среды Охотского моря.

Основанием для захоронения буровых отходов и других жидкостей в пластах нутовского горизонта является:

- Лицензия на право пользования недрами ШОМ 14118 ЗЭ МПР РФ от 18.06.2007 г., выданная Компании с целью строительства и эксплуатации подземных сооружений, не связанных с добычей полезных ископаемых, для промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения;



- Лицензия Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Сахалинской области № (65)-4762-Р от 21.11.2017г. на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I –IV классов опасности;
- регистрация ОРО как подземного сооружения для промышленного размещения буровых отходов и других жидкостей на Пильтунском участке Пильтун-Астохского месторождения в Государственном реестре объектов размещения отходов Сахалинской области под № 65-00041-3-00592-250914 (Приказ Росприроднадзора от 25.09.2014 г. № 592.).

#### 11.3.4. Воздействие на подземные воды

Захоронение отходов и других жидкостей через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 происходит в пласты - коллекторы глубоко залегающих водоносных горизонтов, где отсутствует гидродинамическая связь поглощающего горизонта с вышележащими (I) и подстилающими (III) водоносными комплексами. Поглощающие пласты нутовского горизонта при использовании технологии ГРП обладают достаточно высокими фильтрационно-емкостными свойствами и обеспечивают прием проектных объемов размещаемых буровых отходов и других жидкостей.

Захоронение отходов бурения и других жидкостей в поглощающие пласты не приведет к перестройке гидродинамической структуры водоносных горизонтов, в виду отсутствия повышенных пластовых давлений после окончания закачки отходов, быстрого восстановления повышенного давления закачки из-за больших размеров «буферных» пластов поглощающего горизонта, пассивного движения подземных вод в горизонтальном направлении. Вытесняемые по пластам-коллекторам загрязненные воды будут локализованы в пространственных границах близких к границам доменов.

#### 11.3.5. Воздействие на окружающую среду при обращении с отходами

Отходы, образующиеся при осуществлении хозяйственной деятельности, будут накапливаться в соответствии с требованиями санитарного законодательства и законодательства, регулирующего отношения в сфере охраны окружающей среды.

Отходы будут передаваться для дальнейшего обезвреживания и утилизации либо размещения специализированным организациям, имеющим лицензию на осуществление соответствующего вида деятельности по обращению с отходами производства и потребления.

В целом, воздействие на окружающую среду при обращении с отходами оценивается как допустимое и соответствует требованиям нормативных правовых актов, регулирующих в отношении в области охраны окружающей среды.

#### 11.3.6. Воздействие на водные биологические ресурсы, морских млекопитающих и орнитофауну

Прямой ущерб рыбным запасам может быть нанесен в результате гибели личинок и молоди рыб при заборе морской воды, несмотря на использование РЗУ. Из практики известно, что массовой гибели в водозаборах подвержена молодь рыб на самых ранних стадиях развития. При этом, когда молодь рыбы достигает стадии малька, она способна уходить из зоны засасывания воды.

Буровые отходы и другие жидкости размещаются в недрах через поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407, их сброс в море не производится. В связи с этим воздействие взвешенных



веществ и компонентов буровых растворов на гидробионтов в безаварийном режиме не ожидается.

Согласно мониторинговым наблюдениям, проведенным в 2011-2021 гг. на нефтедобывающей платформе ПА-Б, негативного воздействия на птиц и млекопитающих от работы платформы не выявлено.

Воздействие шумового фактора в процессе закачки отходов бурения и технологических жидкостей в поглощающие скважины ПБ-420 и ПБ-407 на представителей морской фауны оценивается как средне временное, слабое и пространственно-локальное. Воздействие на морскую биоту экологически допустимо и соответствуют требованиям российского природоохранного законодательства.

### 11.3.7. Воздействие на ООПТ

Согласно официально опубликованным сведениям на сайте Минприроды России (Письмо Минприроды России от 30.04.2020 № 15-47/10213 «О предоставлении информации для инженерно-экологических изысканий») ООПТ федерального значения, зарезервированные под создание новых ООПТ федерального значения на участке запланированных работ, отсутствуют.

### 11.3.8. Воздействие при возникновении аварийных ситуаций

В соответствии с законодательством Компания «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.» разработала и согласовала в установленном природоохранном законодательством порядке «План по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов для морских объектов обустройства Лунского и Пильтун–Астохского нефтегазоконденсатных месторождений».



## ПЕРЕЧЕНЬ НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ И ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

### Нормативно-правовые документы

- Декларация ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 14.06.1992 (ратифицирована РФ в 1994 году)
- Конвенция о биологическом разнообразии, Найроби, июнь 1992 год (ратифицирована Федеральным законом от 17.02.1995 № 16-ФЗ).
- Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата, Нью-Йорк, 09.05.1992 (ратифицирована Федеральным законом от 04.11.1994 № 34-ФЗ).
- Протокол «О сокращении выбросов серы или их трансграничных потоков по меньшей мере на 30% к Конвенции 1979 года о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния», Хельсинки 08.07.1985 (подписан Правительством СССР в 1985 году).
- Конвенция о трансграничном загрязнении воздуха на большие расстояния, Женева, 13.11.1979 (ратифицирована Президиумом Верховного Совета СССР 29.04.1980. Конвенция вступила для СССР в силу 16.03.1983).
- Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993).
- Федеральный закон №7-ФЗ от 10.01.2002 г. «Об охране окружающей среды».
- Водный кодекс РФ от 03.06.2006 №74-ФЗ.
- Федеральный закон от 23.11.1995 №174-ФЗ «Об экологической экспертизе».
- Федеральный закон от 27.12.2002 №184-ФЗ «О техническом регулировании».
- Федеральный закон № 166-ФЗ от 20.12.2004 «О рыболовстве и сохранении водных биологических ресурсов».
- Федеральный закон от 04.05.1999 №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха».
- Федеральный закон от 24.06.1998 №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
- Федеральный закон от 14.03.1995 № 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»
- Федеральный закон от 30.03.1999 №52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения».
- Федеральный закон от 11.11.1994 №68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
- Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 «О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах».



- Постановление Правительства Российской Федерации от 30.12.2003 № 794 «О единой государственной системе предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций».
- Приказом Минприроды России от 01.12.2020 N 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду».
- Приказ Минприроды России от 06.06.2017 № 273 «Об утверждении методов расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе».
- ГОСТ 12.1.012-2004. Вибрационная безопасность. Общие требования.
- ГОСТ 12.1.029-80. ССБТ. Средства и методы защиты от шума.
- ГОСТ Р 56059-2014 «Производственный экологический мониторинг. Общие положения».
- ГОСТ Р 56061-2014 «Производственный экологический контроль. Требования к программе производственного экологического контроля».
- ГОСТ Р 56062-2014 «Производственный экологический контроль. Общие положения».
- ГОСТ Р 56063-2014 «Производственный экологический мониторинг. Требования к программам производственного экологического мониторинга».
- СанПин 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания"
- СанПиН 2.1.4.1116-02. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества.
- СанПиН 2.1.8/2.2.4.1383-03 Гигиенические требования к размещению и эксплуатации передающих радиотехнических объектов.
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов».