

**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
«ВолгоградНИПИморнефть»**

Заказчик — ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск»

**ПЛАН ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ
РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ
(КИРИНСКОЕ ГАЗОКОНДЕНСАТНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ
(МОРСКОЙ УЧАСТОК))**

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
(ОВОС)**

Пояснительная записка (начало)

4993-ПЛРН-ОВОС6.1

ТОМ 6.1

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ

«ВолгоградНИПИморнефть»

Заказчик — ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск»

**ПЛАН ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ
РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ
(КИРИНСКОЕ ГАЗОКОНДЕНСАТНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ
(МОРСКОЙ УЧАСТОК))**

**ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ
(ОВОС)**

Пояснительная записка (начало)

4993-ПЛРН-ОВОС6.1

ТОМ 6.1

Первый заместитель генерального директора –
Директор по развитию бизнеса –
главный инженер

«25» августа 2023 г.

А.В. Скурлатов

Главный инженер проекта

«25» августа 2023 г.

В.Е. Золотарев

СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
4993-ПЛРН-ОВОС6.1	Пояснительная записка (начало)	2

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Должность	Подпись	Фамилия, имя, отчество
Главный инженер проекта, начальник ОМиПЭБ		В.Е. Золотарев
Главный специалист – руководитель группы охраны окружающей среды ОМиПЭБ, кандидат химических наук		Р.В. Негинская
Ведущий инженер		А.С. Рябцева
Ведущий инженер		В.Г. Бурденко
Инженер I категории		А.М. Вихлянцева
Инженер I категории		О.А. Поддубная
Руководитель группы промышленной безопасности ОМиПЭБ, нормоконтроль		Е.В. Орлова

СОДЕРЖАНИЕ

1	Введение	11
2	Сокращения.....	12
3	Общие сведения об объекте.....	15
4	Цели и задачи оценки воздействия на окружающую среду при ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов	19
5	Альтернативные варианты достижения цели намечаемой деятельности	20
6	Оценка существующего состояния компонентов природной среды в районе расположения объекта и зонах его воздействия при аварийных ситуациях	21
6.1	Климатические условия.....	21
6.1.1	Климатообразующие факторы.....	21
6.1.2	Температура воздуха.....	22
6.1.3	Ветер.....	23
6.1.4	Влажность воздуха.....	24
6.1.5	Облачность.....	24
6.1.6	Осадки	25
6.1.7	Атмосферное давление	25
6.1.8	Опасные метеорологические явления	26
6.2	Оценка загрязненности атмосферного воздуха.....	28
6.3	Гидрологические условия	28
6.3.1	Температура воды	28
6.3.2	Соленость воды	29
6.3.3	Плотность воды	30
6.3.4	Прозрачность и цветность воды	31
6.3.5	Течения.....	32
6.3.6	Волнение	34
6.3.7	Уровень моря.....	35
6.3.8	Ледовый режим	36
6.4	Гидрохимическая характеристика и загрязненность морских вод	40
6.5	Геологическая среда и геоморфологические условия.....	41
6.5.1	Тектоническое строение	41
6.5.2	Стратиграфо-генетические комплексы	42
6.5.3	Строение четвертичных и современных отложений	44
6.5.4	Рельеф дна и донные отложения	45

6.5.5	Современные геологические процессы	47
6.5.6	Геоморфологическое строение и рельеф береговой полосы, попадающей в зону возможного воздействия при аварийных ситуациях	49
6.6	Литолого-геохимическая характеристика и загрязненность донных отложений	51
6.7	Гидрогеологическая характеристика	52
6.8	Биоресурсы	52
6.8.1	Гидробиологические исследования.....	52
6.8.2	Ихтиофауна.....	56
6.8.3	Орнитофауна.....	67
6.8.4	Морские млекопитающие.....	80
6.8.5	Наземная растительность и животный мир береговой полосы, попадающей в зону возможного воздействия при аварийных ситуациях.....	85
6.9	Зоны с особым режимом природопользования.....	89
6.9.1	Особо охраняемые природные территории.....	89
6.9.2	Водно-болотные угодья.....	93
6.9.3	Ключевые орнитологические территории.....	94
6.9.4	Иные ограничения природопользования.....	96
7	Социально-экономическая характеристика района	97
8	Общая характеристика существующей техногенной нагрузки на окружающую среду в районе расположения объекта.....	100
9	Характеристика морских сооружений Киринского ГКМ и транспортируемого продукта.....	102
10	Характеристика разливов нефти и нефтепродуктов	105
10.1	Возможные источники аварийных разливов и максимальные расчетные объемы разливов газового конденсата.....	105
10.2	Прогнозируемые зоны распространения разливов газового конденсата	106
10.3	Оценка вероятности загрязнения поверхности моря и береговой полосы разливом газового конденсата при аварийных ситуациях.....	115
10.4	Технология локализации и ликвидации разливов газового конденсата.....	120
10.5	Силы и средства, участвующие в ликвидации аварийных разливов газового конденсата.....	121
10.6	Расчетное время ликвидации максимального расчетного объема разлива нефтепродуктов	123

11	Оценка воздействия на отдельные компоненты окружающей природной среды при аварийных ситуациях на морских сооружениях	124
11.1	Воздействие на поверхностные воды.....	124
11.1.1	Поведение разлива газового конденсата на водной поверхности.....	124
11.1.2	Поведение разлива газового конденсата в ледовых условиях.....	127
11.1.3	Водоснабжение и водоотведение	131
11.2	Воздействие на атмосферный воздух.....	135
11.2.1	Общие положения, цели и задачи разработки подраздела	135
11.2.2	Характеристики источников выделения загрязняющих веществ в атмосферу.....	135
11.2.3	Методы определения количества выделяющихся загрязняющих веществ в атмосферу при ликвидации разливов.....	154
11.2.4	Расчет приземных концентраций веществ, выделяющихся при ликвидации разливов	155
11.3	Физические факторы воздействия.....	168
11.3.1	Воздействие шума и вибрации	168
11.3.2	Световое воздействие	171
11.3.3	Тепловое воздействие	171
11.3.4	Электромагнитное излучение	171
11.3.5	Ионизирующее излучение.....	172
11.4	Воздействие на геологическую среду и донные отложения.....	172
11.5	Воздействие отходов, образующихся при аварийных разливах, на состояние окружающей среды	173
11.5.1	Отходы при проведении операций ЛРН на акватории.....	174
11.5.2	Отходы при проведении ликвидации разлива нефтепродукта на береговой полосе	175
11.5.3	Отходы, образующиеся на судах при ликвидации аварийных разливов	175
11.5.4	Мероприятия по обращению с отходами при ликвидации разлива.....	179
11.6	Воздействие на морскую биоту, морских млекопитающих, орнитофауну	180
11.7	Воздействие на особо охраняемые природные территории	187
11.8	Воздействие на береговую полосу, наземную растительность и животный мир	189
11.9	Воздействие на социальные условия и здоровье населения.....	192
12	Мероприятия по предупреждению аварийных ситуаций.....	193

13	Мероприятия по предотвращению и (или) уменьшению возможного негативного воздействия аварийных разливов нефтепродуктов на окружающую природную среду	196
13.1	Мероприятия по охране водных объектов при ликвидации разливов.....	197
13.2	Мероприятия по охране атмосферного воздуха.....	198
13.3	Мероприятия по защите от физических факторов воздействия.....	198
13.4	Мероприятия по охране почвенного покрова, геологической среды и подземных вод	200
13.5	Мероприятия по охране объектов животного, растительного мира и среды их обитания	203
13.6	Мероприятия по спасению животных при аварийных разливах нефтепродуктов	206
13.7	Мероприятия по защите ООПТ	207
14	Меры безопасности при ликвидации аварийных разливов	208
15	Предложения по мероприятиям производственного экологического контроля и мониторинга окружающей среды в период ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов	210
15.1	Отбор проб.....	211
15.2	Мониторинг атмосферного воздуха	214
15.3	Мониторинг морской среды.....	215
15.4	Мониторинг прибрежных территорий.....	215
15.5	Мониторинг водных биоресурсов	217
15.6	Мониторинг морских млекопитающих и орнитофауны	220
15.7	Мониторинг разливов газового конденсата в ледовых условиях.....	224
15.8	Производственный экологический контроль	225
16	Затраты на ликвидацию последствий аварийного разлива газового конденсата.....	226
17	Оценка значимости остаточных воздействий на окружающую среду.....	228
18	Неопределенности в определении воздействий аварийных разливов на окружающую среду.....	229
19	Резюме нетехнического характера.....	230
20	Плата за негативное воздействие на окружающую среду	235
21	Материалы общественных слушаний «Плана предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (Кириновское газоконденсатное месторождение (морской участок)», включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС).....	240
22	Ссылочные нормативные документы	242

23	Ссылочные документы.....	243
24	Библиография.....	244

Том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2

Приложение А	Письмо Федерального государственного бюджетного учреждения «Сахалинское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды от 17.04.2023 № 7-3/462 об исходных данных для проектирования
Приложение Б	Письмо Федерального государственного бюджетного учреждения «Сахалинское управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды от 10.04.2023 № 10-130 об исходных данных для проектирования
Приложение В	Письмо Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 30 апреля 2020 г. № 15-47/10213 «О предоставлении информации для инженерно-экологических изысканий»
Приложение Г	Письмо Агентства лесного и охотничьего хозяйства Сахалинской области от 12.04.2023 г. № 328-2168/23 о направлении информации
Приложение Д	Письмо Мэра муниципального образования «Городской округ Ногликский» Сахалинской области от 03.05.2023 г. № Исх-5.07.34-1865/23 о предоставлении информации
Приложение Е	Письмо Министерства экологии и устойчивого развития Сахалинской области от 07.04.2023 г. № 3.06-928/23 о наличии/отсутствии водозаборов подземных и поверхностных вод и их зонах санитарной охраны
Приложение Ж	Письмо Государственной инспекции по охране объектов культурного наследия Сахалинской области от 04.04.2023 г. № Исх-3.42-249/23 о предоставлении информации
Приложение И	Письмо Управления организации рыболовства Федерального агентства по рыболовству от 21.04.2023 г. № У05-1544 о предоставлении информации из государственного рыбохозяйственного реестра
Приложение К	Письмо Сахалино-Курильского территориального управления Федерального агентства по рыболовству от 19.04.2023 г. № 09-02/2235 о предоставлении информации
Приложение Л	Паспорт № КГС-01/11 качества Конденсата газового стабильного по Кириинскому ГКМ за 01 ноября 2022 г.

Приложение М	Основные характеристики спасательных судов ФГБУ «Морспасслужба» по несению аварийно-спасательной готовности и выполнению аварийно-спасательных работ по локализации и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов в рамках Плана ЛРН на морских объектах
Приложение Н	Схемы расположения источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и расчетных точек на границе ООПТ и жилой зоны. Карта ЧС(Н) при различных сценариях аварий
Приложение П	Расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферу
Приложение Р	Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере
Приложение С	Выкопировка из каталога продукции «LAMOR»
Приложение Т	Результаты расчетов шумового воздействия при ликвидации аварийных ситуаций
Приложение У	Договор № ГДШ-3840.04.22 на оказание услуг по несению аварийно-спасательной готовности и выполнению аварийно-спасательных работ при возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с локализацией и ликвидацией разливов нефти и нефтепродуктов на морских объектах Киринского ГКМ на континентальном шельфе в акватории Охотского моря от 22.04.2022 г.
Приложение Ф	Договор № ГДШ-4034.10.22 от 13.10.2022 г. на оказание услуг по обращению с отходами производства ООО «Экошельф»
Приложение Х	Выписка из реестра лицензий №51837 от 13.09.2022 ООО «Экошельф»
Приложение Ц	Договор № 21/06/22ОТ на оказание услуг по сбору, транспортированию и утилизации отходов I-IV классов опасности для нужд Сахалинского филиала ФГБУ «Морспасслужба» от 21.06.2022 г. ИП Тарасов А.А.
Приложение Ш	Лицензия управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования (Росприроднадзора) по Сахалинской области № (65) – 912-СТБ/П от 06.05.2019 на осуществление деятельности по сбору, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию, размещению отходов I - IV классов опасности ИП Тарасов
Приложение Щ	Расчет объемов отходов, образующихся при аварии
Приложение Э	Договор № 22 EL0671 страхования ответственности за причинение вреда окружающей среде (экологические риски), жизни, здоровью и имуществу третьих лиц от 15 ноября 2022 г

- Приложение Ю Страховой полис № GAZX12372914603000 обязательного страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте от 11 августа 2023 г.
- Приложение Я Страховой полис № GAZX12390001347000 обязательного страхования гражданской ответственности владельца опасного объекта за причинение вреда в результате аварии на опасном объекте от 11 августа 2023 г.
- Приложение 1 Протокол общественных слушаний «План предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (Кириновское газоконденсатное месторождение (морской участок)», включая материалы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) от 31.07.2023 г.
- Приложение 2 Уведомления о проведении общественных слушаний, опубликованные 07.07.2023 г. на официальных сайтах администрации муниципального образования «Городской округ Ногликский», Росприроднадзора, ООО «ВолгоградНИПИморнефть»
- Приложение 3 Письмо Администрации муниципального образования «Городской округ Ногликский» Сахалинской области от 24.08.2023 г. № ИСХ-5.07-3585/23 об отсутствии замечаний и предложений

1 ВВЕДЕНИЕ

Оценка воздействия на окружающую природную среду (ОВОС) разработана в составе «Плана предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (Кириновское газоконденсатное месторождение (морской участок)» на море в зоне ответственности ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск», являющейся дочерней компанией ПАО «Газпром». Лицензия на право пользования недрами Кириновского газоконденсатного месторождения ШОМ 16125 НЭ от 01.08.2016 г.

Работа выполнена в соответствии с действующим законодательством РФ, нормативно-методической базой РФ, международными требованиями, нормативно-правовыми актами о трансграничном воздействии намечаемой хозяйственной деятельности. Состав и содержание материалов оценки воздействия разрабатывались в соответствии с требованиями Приказа Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 1 декабря 2020 г. № 999 [1].

При разработке ОВОС рассмотрено:

- характеристика намечаемой деятельности и возможные альтернативы ее достижения;
- состояние природной среды в районе расположения объекта и зонах его воздействия при аварийных ситуациях;
- характер, объем и интенсивность воздействия на компоненты природной среды в случае возникновения аварий;
- изменения параметров окружающей среды под воздействием возможных аварийных ситуаций.

ОВОС разработан с учетом решений ПЛРНа.

2 СОКРАЩЕНИЯ

В настоящем документе применены следующие сокращения:

рН	- водородный показатель;
АО	- акционерное общество;
АСГ ФКГДУ	- аварийно-спасательная группа филиала ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» - Киринское газодобывающее управление;
АСД	- аварийно-спасательное дежурство;
АСО	- аварийно-спасательное обеспечение;
АСР	- аварийно-спасательные работы;
АСС	- аварийно-спасательное судно;
АСФ(Н)	- аварийно-спасательное формирование по ликвидации последствий разливов нефти и нефтепродуктов;
БПК ₅	- биохимическое потребление кислорода за 5 суток;
БТК	- береговой технологический комплекс;
ВБУ	- водно-болотное угодье;
ВНИРО	- Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии;
ВРШ	- винт регулируемого шага;
ВЧ	- высокая частота;
г.	- город;
ГК	- газовый конденсат;
ГКМ	- газоконденсатное месторождение;
ГСМ	- горюче-смазочные материалы;
ЕСУОТ и ПБ	- единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью;
ИК-излучение	- инфракрасное излучение;
ИП	- индивидуальный предприниматель;
КОТР	- ключевая орнитологическая территория России;
КЧС и ПБ	- комиссия по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций и обеспечению пожарной безопасности;
ЛРН	- ликвидация разлива нефти;
МО	- муниципальное образование;
МППСС	- Международные Правила Предупреждения Столкновений Судов в море;

МСОП	- Международный союз охраны природы и природных ресурсов;
МЭГ	- моноэтиленгликоль;
НАСФ	- нештатное аварийно-спасательное формирование;
НК	- нефтяная компания;
о.	- остров;
ОАО	- открытое акционерное общество;
ОБУВ	- ориентировочно безопасный уровень воздействия;
ОВОС	- оценка воздействия на окружающую среду;
ООО	- общество с ограниченной ответственностью;
ООПТ	- особо охраняемая природная территория;
ОСР	- общее сейсмическое районирование;
ПАЗ	- противоаварийная защита;
ПАО	- публичное акционерное общество;
ПАСФ	- профессиональное аварийно-спасательное формирование;
ПАУ	- полициклические ароматические углеводороды;
п.г.т.	- поселок городского типа;
ПДК	- подводный добычный комплекс;
ПДК	- предельно допустимая концентрация;
ПДК _{м.р.}	- предельно допустимая максимальная разовая концентрация;
ПДК _{с.г.}	- предельно допустимая среднегодовая концентрация;
ПДК _{с.с.}	- предельно допустимая среднесуточная концентрация;
ПЛРН	- план по предупреждению и ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов;
п-ов	- полуостров;
ПЭК	- производственный экологический контроль;
ПЭКиМ	- производственный экологический контроль и мониторинг;
ПЭМ	- производственный экологический мониторинг;
р.	- река;
РМРС	- Российский морской регистр судоходства;
РТ	- расчетная точка;
РФ	- Российская Федерация;
с.	- село;
СВЧ	- сверхвысокая частота;
СДР	- специальные права заимствования;

СИЗ	- средства индивидуальной защиты;
СКТУ	- Сахалино-Курильское территориальное управление;
ТИПРО	- Тихоокеанский филиал Всероссийского научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии;
УГМС	- управление по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды;
УКПГ	- установка комплексной подготовки газа;
ФГБНУ	- федеральное государственное бюджетное научное учреждение;
ФГБУ	- федеральное государственное бюджетное учреждение;
ФККО	- федеральный классификационный каталог отходов;
ЦМИ МГУ	- центр морских исследований Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова;
ЧС	- чрезвычайная ситуация;
ЧС(Н)	- чрезвычайная ситуация, обусловленная разливом нефти и нефтепродуктов;
ЭМИ	- электромагнитное излучение.

3 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ОБЪЕКТЕ

Кириновское газоконденсатное месторождение расположено в акватории Охотского моря на северо-восточном континентальном шельфе острова Сахалин и находится в пределах Кириновского блока проекта «Сахалин-3». Блок примыкает к центральной части острова Сахалин, в районе Лунского залива, с севера Кириновский блок ограничивается линией на широте южной границы Набильского залива, с юга - на траверзе устья реки Нампи. Восточная граница блока проходит примерно по изобате 250 м и удалена от береговой линии на расстояние около 75 км.

Кириновское ГКМ находится на удалении около 28 км от береговой черты и на расстоянии около 15 км на восток от Лунского месторождения. Глубина моря в районе расположения объектов месторождения – 80 - 90 метров. В административном отношении месторождение граничит с МО «Городской округ Ногликский» Сахалинской области. На побережье в районе примыкания Кириновского блока населенные пункты и морские порты отсутствуют. Ближайшие населенные пункты – п.г.т. Ноглики, удаленный на расстояние около 65 км от объектов Кириновского ГКМ, с. Катангли, удаленное на расстояние около 55 км.

Автомобильные дороги общего пользования от побережья, примыкающего к Кириновскому блоку, до населенных пунктов отсутствуют. Имеется дорога для вывоза леса, соединяющая с. Комрво, находящееся на побережье, с с. Арги-Паги и с. Ныш. От п.г.т. Ноглики до г. Южно-Сахалинск пролегает железная дорога общего пользования. В устье Набильского залива, в 5 км к северо-востоку от с. Катангли, расположена пристань, предназначенная для паромных перевозок техники и оборудования через пролив Асланбекова, соединяющий Набильский залив с Охотским морем. Из Охотского моря к пристани Набиль могут заходить суда с осадкой до 3 м. Расстояние от Кириновского месторождения до пристани Набиль составляет около 55 км.

Обзорная схема района Кириновского месторождения представлена на рисунке 1.

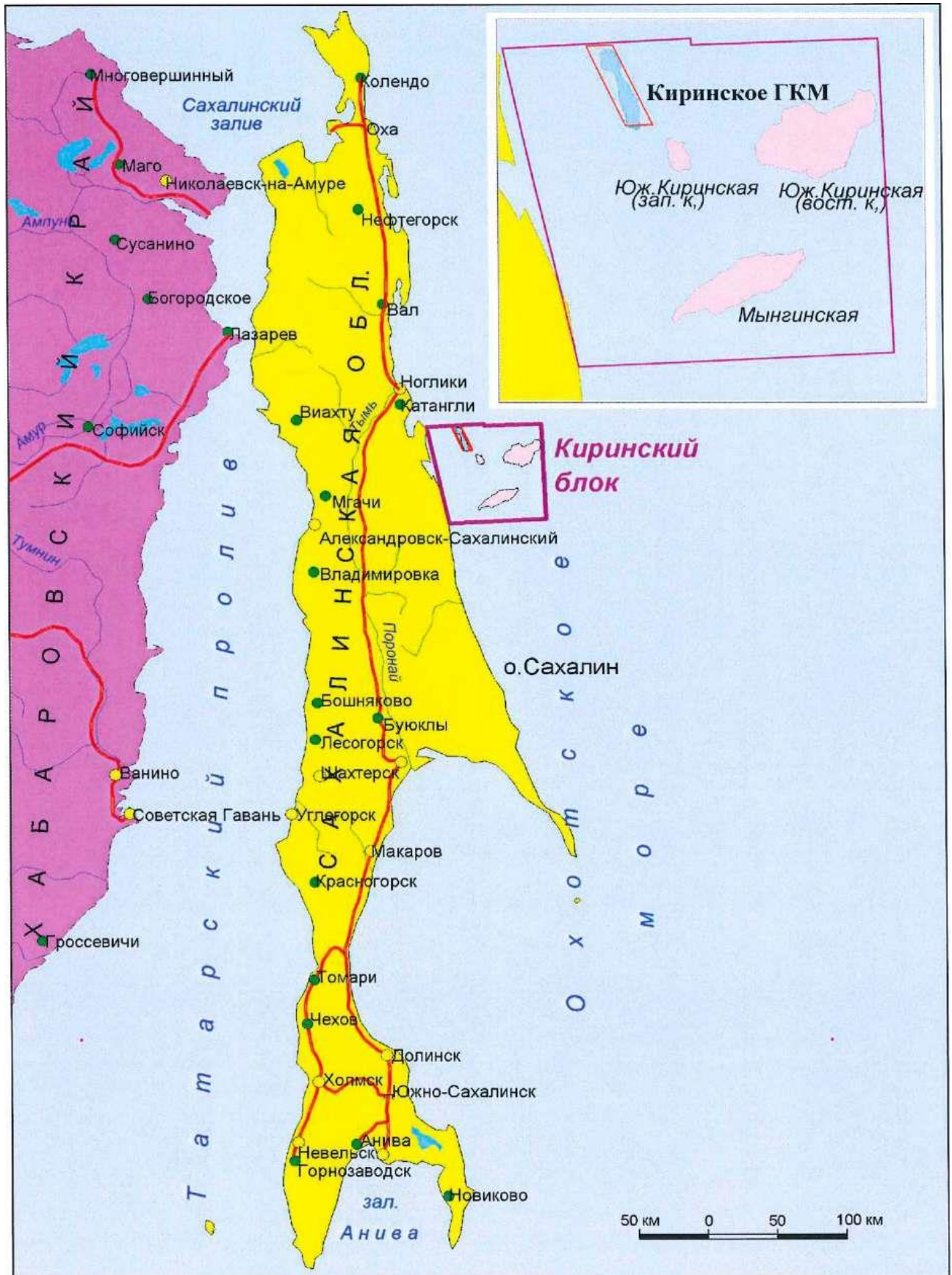


Рисунок 1 – Обзорная схема района Кириновского месторождения

Кириновское месторождение введено в эксплуатацию в 2013 г., с 2014 г. ведется промышленная добыча углеводородного сырья, которое является ресурсной базой для газотранспортной системы «Сахалин – Хабаровск – Владивосток». Проектная мощность месторождения составляет 5,5 млрд. м³ газа в год и 700 тыс. т конденсата в год. Оператором месторождения является ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск». ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» является дочерним обществом ПАО «Газпром», осуществляющим виды деятельности:

- добычу углеводородов на континентальном шельфе, включая подготовку газа и газового конденсата;
- реализацию инвестиционных проектов строительства объектов газодобычи.

Общество придерживается Экологической политики, направленной на охрану окружающей среды и обеспечение экологической безопасности. В целях получения достоверной информации о состоянии компонентов окружающей среды в районе объектов Кириновского ГКМ, предупреждения избыточной техногенной нагрузки на окружающую среду, а также проведения оценки изменений состояния этих компонентов и прогнозирования последствий (при необходимости), ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» осуществляет постоянный производственный экологический контроль и мониторинг (ПЭКиМ), в т.ч. с привлечением сторонних организаций. Особое внимание уделяется вопросам рационального использования природных ресурсов: в Обществе успешно реализуется Программа энергосбережения и повышения энергетической эффективности. Частью корпоративной стратегии ПАО «Газпром» является деятельность Общества по управлению парниковыми газами, направленная на достижение национальной цели по обеспечению сокращения объема выбросов этих газов до уровня не более 75 % от показателей 1990 года.

ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» осуществляет реализацию компенсационных мероприятий по выпуску лососевых видов рыб: за период с начала реализации проекта «Обустройство Кириновского ГКМ» на площадях сахалинских рыбозаводных заводов было выращено и выпущено в бассейны рек о. Сахалин более 33 000 000 шт. молоди промыслового вида - кеты. Также Общество реализует исследования распределения и количественных показателей популяции редкого и исчезающего вида рыб – группировки сахалинского тайменя, а также современного состояния и условий обитания популяции редкого вида птиц – охотского улита.

Для профилактики исключения аварий и чрезвычайных ситуаций Обществом предусмотрен ряд мероприятий превентивного характера, направленных на предотвращение негативного воздействия на окружающую среду:

- регулярное диагностическое обследование и проведение технического обслуживания эксплуатируемого оборудования;
- проведение проверок готовности сил и средств к выполнению аварийно-спасательных работ при возникновении ЧС на морских и береговых объектах Кириновского ГКМ;

- проведение комплексных учений по организации совместных действий органов управления и сил систем гражданской защиты и аварийно-спасательного обеспечения при ликвидации разлива нефти и нефтепродуктов на объектах Киринского ГКМ [2].

Морские объекты обустройства Киринского ГКМ включают: подводную технологическую площадку сбора газового конденсата, на которой находятся семь скважин с подводным расположением устьев, трубопроводы-шлейфы, систему подводных промысловых трубопроводов, площадку управления подводным добычным комплексом. В совокупности морские объекты Киринского ГКМ образуют подводный добычный комплекс (ПДК).

Общие сведения об объекте представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Общие сведения об объекте

Наименование сведений	Содержание сведений
Информация о заказчике	Общество с ограниченной ответственностью «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» (ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск») Адрес местонахождения: 693000, г. Южно-Сахалинск, ул. Детская, дом 4/1 Генеральный директор Гурьянов В.В. Телефон/факс: +7 (4242) 493-301, +7 (4242) 493-401 Электронная почта: office@shelf-dobycha.gazprom.ru
Наименование объекта	Киринское ГКМ (морской участок)
Местоположение объекта	Акватория Охотского моря
Вид работ	Разработка ПЛРН для Киринского ГКМ (морской участок)
Классификация объекта	Опасный производственный объект, эксплуатируемый ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск», согласно декларации промышленной безопасности, разработанной ПАО «ВНИПИгаздобыча», отнесен к I класс опасности
Режим проведения работ	Круглогодично и круглосуточно
Информация об исполнителе	Общество с ограниченной ответственностью «ВолгоградНИПИморнефть» (ООО «ВолгоградНИПИморнефть») Адрес местонахождения: 400074, г. Волгоград, ул. Рабоче-Крестьянская, д. 30, лит. А Генеральный директор Репей А.М. Телефон/факс: +7 (8442) 97-09-21, +7 (8442) 97-49-71 Электронная почта: vnipimn@vnipimn.ru
Тип обосновывающей документации	План предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов
Сотрудник - контактное лицо	Начальник ОМиПЭБ Золотарев В.Е. Телефон: +7 (8442) 97-21-47 Электронная почта: vzolotarev@vnipimn.ru

4 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Основная цель разработки ОВОС – обеспечение экологической безопасности и охраны окружающей среды, предотвращение и (или) максимально возможное снижение воздействия на окружающую среду и потерь нефтепродуктов при ликвидации разливов.

Основными задачами ОВОС являются:

- определение зон риска возможных ЧС(Н);
- оценка воздействия на окружающую среду при ликвидации разливов;
- выявление экологически чувствительных зон, районов приоритетной защиты, потенциально затрагиваемых возможными нефтяными загрязнениями;
- оценка экологических и связанных с ними социальных и экономических последствий в случае произошедшего разлива;
- разработка мероприятий по ликвидации разливов нефтепродуктов, а также мероприятий, направленных на предотвращение и (или) уменьшению возможного негативного воздействия разливов на окружающую природную среду;
- разработка программы мониторинга состояния природной среды в период ликвидации последствий аварийных ситуаций.

5 АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ВАРИАНТЫ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ НАМЕЧАЕМОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Оценка воздействия на окружающую природную среду разрабатывается для «Плана предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (Кириновское газоконденсатное месторождение (морской участок))». Альтернативным вариантом реализации хозяйственной деятельности является эксплуатация объекта без утвержденного ПЛРН, что противоречит законодательству РФ. Согласно ст. 10 Федерального закона от 21 июля 1997 г. № 116-ФЗ [3] организации, эксплуатирующие морские объекты, обязаны разрабатывать ПЛРН. Согласно ст. 46 Федерального закона от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ [4] план предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов должен быть согласован федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление государственного экологического надзора в части его соответствия требованиям, установленным Правительством РФ. Таким образом, разработка ПЛРН и раздела ОВОС на предполагаемое воздействие при проведении работ по ликвидации разлива в составе ПЛРН для эксплуатируемого месторождения является единственно возможным вариантом.

Согласно ст. 8.50 Кодекса РФ об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ [5], за нарушение требований по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов предусмотрены штрафные санкции.

6 ОЦЕНКА СУЩЕСТВУЮЩЕГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА И ЗОНАХ ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

6.1 КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

6.1.1 Климатообразующие факторы

Климат Сахалина определяется общими закономерностями атмосферной циркуляции, географической широтой, близостью острова к Азиатскому материку и Тихому океану. Характерная сезонная смена центров действия атмосферы создает «муссонный цикл», который в основном определяет общие климатические условия на острове и прилегающих акваториях. На климатические условия Сахалина и его шельфа влияет также система морских течений и орография берегов. Остров омывается Охотским и Японским морями, на юго-западе к нему подходит ветвь теплого течения Куроисио, на севере и востоке - холодные воды Охотского моря.

Сахалин находится в области муссонного климата умеренных широт. По своим физико-географическим условиям Сахалин относится к районам Крайнего Севера. Согласно микроклиматическому районированию Сахалинской области территория северной части острова с прилегающими акваториями принадлежит Северо-Сахалинской низменной климатической области вторжений континентального воздуха зимой и воздуха с Охотского моря летом. Для этой области характерна холодная ветреная малоснежная зима и влажное прохладное пасмурное лето с частыми туманами [6].

В холодный период года низкие температуры континента способствуют образованию мощного Сибирского антициклона, над северной частью Тихого океана (более теплого по сравнению с материком) углубляется область пониженного давления – Алеутский минимум. Такое расположение основных барических систем обуславливает преобладание северо-западных ветров (зимний муссон), которые приносят на территорию островной области холодный континентальный воздух, и вызывает суровую, с частыми метелями зиму. Установившийся режим циркуляции может нарушаться вторжениями морского умеренно воздуха с Тихого океана [6, 7].

По мере приближения теплого периода происходит перестройка основных барических систем. Над прогретым материком устанавливается область пониженного давления, над более холодным Охотским морем образуется ядро повышенного давления. Преобладающими становятся ветры юго-восточных направлений – наступает летний муссон, с которым связано влажное прохладное, с частыми дождями и туманами лето [6].

Специфическими особенностями климата северной части Сахалина являются частые туманы и постоянно дующие ветра, высокая относительная влажность воздуха, малое число солнечных дней, резкая смена дневных и ночных температур. Для рассматриваемой акватории характерно большое количество штормов, особенно в осенне-зимний период, тайфунная деятельность, сложные ледовые условия в зимний период и относительно короткий навигационный период (с июня по декабрь).

Климатические характеристики в районе размещения объектов Киринского ГКМ по данным ФГБУ «Сахалинское УГМС» приведены в приложении А, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

При описании существующего состояния компонентов природной среды в районе объектов обустройства Киринского ГКМ использованы материалы «Итогового отчёта по результатам выполнения экологического мониторинга акватории Киринского месторождения в период эксплуатации объектов обустройства Киринского ГКМ», выполненного ООО «ЦМИ МГУ» в 2021 г. [8]. Экспедиционные работы для выполнения вышеуказанной работы проводились с 20 по 31 октября 2021 г. на 21 станции в районе расположения площадочных и линейных объектов Киринского ГКМ. В период проведения работ наблюдалась стабильная метеорологическая обстановка, полученные значения метеопараметров соответствовали районным климатическим нормам для октября. Опасных метеорологических явлений не наблюдалось.

6.1.2 Температура воздуха

Средняя годовая температура воздуха в северной части (выше 50 ° с. ш.) Охотского моря отрицательна - нулевая изотерма проходит через центральную часть моря от южного Сахалина к середине западного побережья п-ова Камчатка. Общее понижение средней годовой температуры воздуха с юга на север Охотского моря составляет 8 - 10 °С (от 4 - 5 °С на юго-западе до минус 4 - 5 °С в северо-восточной части моря). Годовые амплитуды средних месячных температур воздуха достигают наибольших значений в северо-западной части моря (30 - 36 °С). В южных районах моря они уменьшаются практически наполовину – 15 - 18 °С. В целом от юго-восточных районов к юго-западным амплитуды повышаются, увеличивая континентальность климата в районах, граничащих с Азиатским материком.

Средняя годовая температура воздуха в районе расположения объектов Киринского ГКМ имеет значение минус 1 °С. В течение года температура в этом районе обычно колеблется от минус 20 °С до 19 °С и редко бывает ниже минус 27 °С или выше 23 °С.

Холодный период на Охотском море (со средней суточной температурой воздуха ниже 0 °С) имеет продолжительность от 123 - 136 сут. в год (34 - 46 %) в наиболее теплом южном районе до 214 - 221 сут. (59 - 60 %) на севере моря. На большей части моря, за исключением прилегающей к

Курильским о-вам акватории, период с отрицательной средней суточной температурой более длителен, чем с положительной.

Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца (января) на акватории месторождения имеет значение минус 15,6 °С, средний минимум – минус 20 °С, абсолютный минимум – минус 40 °С. Переход средней суточной температуры воздуха через 0 °С в сторону положительных значений происходит обычно в конце апреля - начале мая. Самый жаркий месяц в году – август, средняя максимальная температура в районе ГКМ имеет значение 15,6 °С, абсолютный максимум – 30 °С.

Среднее значение температуры воздуха на период мониторинговых работ осенью составило 5,85 °С, значения измеренных температур варьировали в диапазоне 2 - 12 °С [8].

6.1.3 Ветер

Ветровой режим Охотского моря носит муссонный характер, особенностью которого является сезонная смена направления ветра. Распределение над акваторией Охотского моря ветров по направлениям в холодный период года с ноября по февраль характеризуется зимним муссоном с наибольшей повторяемостью ветров западного и северо-западного направлений (суммарная повторяемость - более 60 %). В период с июня по август Охотское море находится под влиянием летнего муссона, когда преобладающими становятся ветры юго-восточной четверти. Осенью и весной во время смены муссонов устойчивый характер ветров отсутствует.

Средняя годовая скорость ветра в районе месторождения составляет 3,3 м/с. Для зимнего периода характерно повышенные скорости ветра. Сочетание температуры и скорости ветра в зимний сезон играет наибольшее значение, так как при сильном ветре резко увеличивается суровость погодных условий. Самый ветренный месяц – декабрь. Наибольшими скоростями зимой отличаются северная оконечность острова и выделяющиеся в море участки суши (7 - 10 м/с), на западном побережье средние скорости ветра имеют значения 5 - 7 м/с, на восточном побережье – 3 - 5 м/с, в Тымовской долине – 1,5 - 3,0 м/с. В летний период средние скорости ветра по всему острову изменяются от 2 до 6 м/с.

Повторяемость сильных ветров (15 м/с и более) на акватории Киринского ГКМ составляет в среднем за год около 10 %, зимой - до 20 % (декабрь) и летом до 0,4 % (июнь). Зимние шторма могут продолжаться от 12 - 24 часов (20 - 30 %) до 2 - 3 сут. (20 - 35 %), редко 5 - 6 суток. Летом продолжительность штормов короче и в основном составляет 6 часов (50 - 90 %), реже 12 часов. Повторяемость штормов в осенне-зимний период составляет 30 - 40 %. Скорость ветра, вероятность превышения которой в течение года составляет 5 % - 8,4 м/с.

Повторяемость штилей составляет 5 - 10 % зимой, увеличивается весной и летом может достигать до 40 % случаев. Повторяемость направлений ветра и штилей за год представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Повторяемость направлений ветра и штилей за год

В процентах

Румбы								Штиль
С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
12,4	4,3	4,6	17,2	11,1	5,3	22,9	22,2	5,8

При проведении экспедиционных работ осенью скорость ветра варьировалась от 0 до 14 м/с. Доминировали ветры юго-восточного направления. Наибольшая повторяемость наблюдалась у ветров со скоростью 3 - 6 м/с [8].

6.1.4 Влажность воздуха

Ход относительной влажности и парциального давления водяного пара для теплого и холодного периодов приблизительно одинаков, что является важным критерием муссонного климата. Средняя годовая относительная влажность возрастает с севера на юг - от 75 - 80 % на севере до 85-90 % на юге Охотского моря. Наименьшая относительная влажность бывает зимой, наибольшая - летом, причем ее годовые амплитуды в различных районах моря неодинаковы: если на юге моря высокая относительная влажность характерна для всех сезонов (от 80 % зимой до 90 - 95 % летом), то на северо-западе сезонные различия велики (от 50 - 60 % зимой до 90 % летом). Относительная влажность воздуха, равная 100 %, возможна в любом месяце, но летом ее повторяемость выше – 50 - 60 % и более.

По результатам производственного экологического мониторинга в октябре среднее значение относительной влажности в районе расположения объектов обустройства Кириного ГКМ составило 74,4 %, варьируя от 52 до 90 % [8].

6.1.5 Облачность

Повторяемость пасмурного неба над Охотским морем увеличивается в направлении с севера на юг от 40 - 50 до 70 - 90 % зимой и от 60 - 70 до 80 - 90 % летом. С ноября по март преобладает облачность 8 - 9 баллов, только на крайнем севере и западе она уменьшается до 5 - 6 баллов. На севере моря общая облачность зимой в большинстве создается облаками среднего и верхнего ярусов, на юге – нижнего.

В апреле и сентябре бывает наименьшее количество общей облачности (6 - 7 баллов) над морем. Летом в северной части моря облачность выше 7 баллов практически не наблюдается, за

исключением крайнего севера моря (8 баллов). На юге моря в течение всего лета преобладает пасмурная погода (8 - 9 баллов). Наибольшее количество облачности наблюдается в июле. В теплый период общая облачность создается в большинстве облаками нижнего яруса с преобладанием слоистых форм.

Среднее число пасмурных дней по общей облачности составляет от 6 - 8 на севере до 23 - 24 на юге. Наибольшей изменчивостью облачности обладают северные районы моря, где резко уменьшается число ясных дней при движении от побережья в открытую часть моря.

Среднее значение облачности за весь период наблюдений осенью 2021 г. составило 5 баллов, видимость практически весь период наблюдений была 5 км [8].

6.1.6 Осадки

Годовая сумма осадков колеблется от 500 - 600 мм на севере Сахалина до 800 - 900 мм в долинах и 1000 - 1200 мм в горных районах на юге. Количество осадков, выпадающих в теплый период, - от 300 мм на севере до 600 - 650 мм в долинах и 800 мм на юге Сахалина. Треть осадков выпадает в холодный период, иногда в виде мощных снегопадов и мокрого снега. Для района характерны частые и длительные метели с мощными заносами.

Более 65 % годового количества осадков выпадает в теплое время года (с мая по октябрь). В течение года твердые осадки составляют порядка 30 % общего количества, жидкие – 60 % и смешанные – 10 %. Среднее годовое число дней с осадками в пределах акватории Кирильского месторождения – 140 - 160.

Устойчивый снежный покров в северной и центральной частях острова в днищах долин и на морских побережьях наблюдается в среднем 180 - 200 дней. Продолжительность залегания снежного покрова в горах в этих районах возрастает до 240 дней. На юге острова продолжительность залегания составляет 145 - 160, увеличиваясь в горах до 180 дней. Толщина снежного покрова в среднем на защищенных участках в днищах долин и вдоль береговой полосы может достигать 70-120 см.

6.1.7 Атмосферное давление

По значениям среднего месячного атмосферного давления над Охотским морем четкого годового хода не прослеживается. Ход атмосферного давления здесь разнообразен и определяется общими закономерностями распределения перманентных и сезонных центров действия атмосферы.

К северу и западу от Охотского моря над континентом в холодное полугодие располагаются основные барические максимумы - азиатский антициклон с центром над северо-западным Китаем

и Монголией. По северному побережью моря располагаются ленско-колымские ядра антициклонов. Нередко эти ядра высокого давления объединяются в единую область повышенного давления.

Летом над сушей формируется поле пониженного давления с резко выраженным барическим минимумом - азиатской летней депрессией, центр которой располагается над Афганистаном. Ложбина от азиатской депрессии, очерченная изобарой 1000 гПа вытянута в широтном направлении до бассейна Амура.

На востоке от Охотского моря в течение всего года лежит область пониженного давления - алеутский минимум с центром, смещающимся зимой к Алеутским о-вам, летом к северо-восточной окраине Берингова моря. К юго-востоку от моря располагается северотихоокеанский максимум с центром в субтропических широтах Тихого океана и севернее Гавайских о-вов.

Термическое состояние Охотского моря оказывает определённое влияние на барическое поле. Зимой оно играет роль нагревателя, и вызывает приход сюда циклонов. Холодная подстилающая поверхность моря в летний период способствует усилению высокого давления и формированию сезонного охотского антициклона.

В период мониторинговых работ атмосферное давление варьировалось от 1005,9 до 1025,1 гПа [8].

6.1.8 Опасные метеорологические явления

Для Сахалинской области характерны различные виды опасных метеорологических явлений: циклоны, тайфуны, наводнения, очень сильный дождь и снег, ураганный ветер, штормы, грозы, метели, заморозки, туманы, гололедно-изморозевые отложения, снежные лавины, селевые потоки.

Частые циклоны нередко сопровождаются наводнениями. В течение года через Сахалинскую область проходит более 100 циклонов, обычно сопровождающихся сильными ветрами и осадками. В конце лета - начале осени наблюдаются выходы глубоких циклонов и тайфунов, сопровождаемых штормовыми ветрами скоростью до 40 м/с и приносящих ливневые дожди. За сутки возможно выпадение двухмесячных норм осадков.

Сильные метели со скоростью ветра более 15 м/с и обильные снегопады отмечаются в зимний период во всех районах острова. Метель может длиться в течение 12 часов и более, при этом видимость составляет не более 500 м. Общее число дней с метелью колеблется от 142 на севере до 26 на юге.

Для Сахалина также характерна продолжительная аномально холодная погода – значения среднесуточных температур ниже климатической нормы на 7 и более градусов продолжительностью не менее 5 дней подряд. Часто возникают заморозки в результате вторжения холодных воздушных масс, а также радиационного выхолаживания почвы и воздуха в утренние часы.

Последний весенний заморозок обычно наблюдается в конце мая. Осенью заморозки в среднем появляются уже с начала октября. Колебания в сроках наступления заморозков обуславливают значительную изменчивость продолжительности безморозного периода до 30 дней.

Туманы принадлежат к числу явлений погоды, особенно неблагоприятных для всех видов наземного, воздушного и водного транспорта. На Сахалине они наблюдаются в течение всего года, но максимальная их повторяемость приходится на теплый период. Число дней с туманом в году может составлять до 60 на юге и до 90 на севере.

В холодный период на линиях электропередач и связи, на различных промышленных и гражданских сооружениях образуются гололедно-изморозевые отложения. Диаметр отложений гололеда на проводах стандартного гололедного станка – 20 мм и более, диаметр отложений мокрого снега и сложных отложений – 35 мм и более, диаметр отложений изморози – 50 мм и более. Большую опасность при наличии гололедно-изморозевых отложений представляет усиление скорости ветра, с увеличением размера отложения увеличивается опасность ветровой нагрузки.

Сахалинская область подвержена риску воздействия экзогенных геологических (лавины, сели, оползни, обвалы) и гидрологических (наводнения, русловые деформации) процессов. Более 70 % площади острова находится в зоне этих опасных явлений. Характерной особенностью является наложение зон воздействия склоновых процессов друг на друга: нередко лавины, сели и оползни характерны для одних и тех же нестабильных участков, а в движение неустойчивые массы приводит комбинация из геологических и гидрометеорологических факторов. Режим осадков и температур определяет как условия вовлечения горных пород в процесс, так и скорость их выветривания.

Развитие оползневых процессов напрямую зависит от степени увлажненности склона, в первую очередь - по причине жидких осадков. В течение года можно выделить два пика формирования оползней: связанных с активным таянием снегов с конца мая по начало июня и периодом циклонов с августа по октябрь. Именно в это время горные породы в наибольшей степени увлажнены. На этот же период на Сахалине приходится и сезон селей. Их высокая интенсивность также связана с метеорологическими условиями — таянием снегов в начале лета и обильными жидкими осадками в течение теплого времени года. Селевой поток может развивать скорость до 33 м/с, а дальность его выброса – достигать 16 км.

Те места, где сошли оползни и сели, нередко становятся очагом для формирования лавин. Несмотря на преобладание низкогорного рельефа, крутые склоны (до 45 °), обильные снегопады и продолжительный зимний сезон, сочетание этих факторов вместе с расположением населенных пунктов в узких речных долинах и у подножий средних и высоких морских террас делает Сахалин зоной повышенной лавиноопасности. Большинство лавин зарегистрировано в январе-марте, что связано с высокой степенью перекристаллизации снежной толщи в эти месяцы.

Сильное увлажнение почвы создает угрозу паводковых наводнений на реках Сахалина. При прохождении половодья, вызванного обильными осадками или сезонным таянием снегов, ширина зеркала рек увеличивается с 10 до 2000 м, уровень стояния вод – с 1,5 до 10 м. Во время сильных паводков по рекам спускается достаточно большое количество древесного мусора, который забивает русло, образует заломы и вызывает смещение русла.

В период проведения экологического мониторинга опасных метеорологических явлений не наблюдалось [8].

6.2 ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Значения фоновых концентраций вредных веществ в атмосферном воздухе для района расположения объекта по данным ФГБУ «Сахалинское УГМС» приведены в приложении Б, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2. Согласно данному письму фоновое загрязнение атмосферного воздуха по диоксиду серы, оксиду углерода, диоксиду азота, оксиду азота равно нулю.

6.3 ГИДРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

6.3.1 Температура воды

Средняя годовая температура поверхностного слоя воды на Охотском море колеблется от 1,8 °С на севере до 6,4 °С на юге. Внутригодовые колебания температуры воды поверхностного слоя весьма значительны на всей акватории и быстро затухают с глубиной. Величина этих колебаний на поверхности моря составляет 10 - 19 °С. Ниже поверхностного слоя, на глубинах около 50-150 м находится мощный промежуточный холодный слой воды, температура которого почти не изменяется в течение всего года и составляет около минус 1,7 °С. Ниже этого слоя в течение всего года температура монотонно возрастает с глубиной. Поступающие в море через Курильские проливы воды Тихого океана формируют более теплые глубинные водные массы с температурой 2,5-2,7 °С, к самому дну температура вновь уменьшается до 1,5 - 1,8 °С.

В холодное время года более половины поверхности моря в течение 6 - 7 месяцев покрыто льдом. В этот период температура всей толщи морской воды колеблется от минус 1,7 до минус 1,9 °С. Температура замерзания морской воды у восточного побережья о-ва Сахалин составляет минус 1,9 °С.

В мае с разрушением ледового покрова начинается процесс сезонного нагрева поверхностных вод. За счет неравномерного прогрева и перемешивания поверхностного слоя, а также влияния адвективных процессов в теплое время года горизонтальное распределение температуры наиболее неоднородно. С июня по сентябрь температура поверхностного слоя воды на всем Охотском море

положительная, вдоль восточного берега о-ва Сахалин она колеблется в пределах 8 - 14 °С. Её значения в разных районах моря и летом и зимой определяются как глубиной места, так и горизонтальными и вертикальными движениями вод. В прибрежных мелководных районах моря и в районах тёплых течений температура воды выше, чем в районах сильного приливного перемешивания, где перемешиваются относительно тёплые поверхностные и холодные подповерхностные воды, или вдоль побережья Сахалина, где проходит холодное Восточно-Сахалинское течение. Максимальная температура поверхностного слоя морской воды составляет около 18 °С, на глубине 30 метров - не более 8 °С.

Важной особенностью гидрологических условий на северо-восточном шельфе Сахалина, обусловленной действием ветров южных румбов, является прибрежный апвеллинг – явление, характерное для районов, где преобладающие ветра оставляют берег слева. В северной и южной частях северо-восточного шельфа апвеллинг, хотя и имеет общую причину, имеет некоторые отличия. Так, в северной части апвеллинг проявляется, прежде всего, в оттеснении теплой и распресненной водной массы от берега, а в южной части апвеллинг носит более общий и выраженный характер, с подъемом вод с больших глубин.

Результаты мониторинга гидрологических условий в 2021 г. показали следующее: пространственное распределение температуры отличалось неоднородностью, особенно это характерно для поверхностного горизонта и слоя скачка. Максимальное значение температуры в поверхностном горизонте составило 7,8 °С, минимальное - 6,68 °С. Таким образом размах значений температуры в поверхностном горизонте составил 1,12 °С. Среднее значение температуры составило 7,07 °С.

Максимальная температура воды в слое скачка составила 8,14 °С, минимальная - 4,92 °С. Диапазон значений составил 3,22 °С. Среднее значение температуры воды в слое скачка составило 6,63 °С.

Максимальное значение температуры в придонном горизонте составило 6,9 °С, минимальное - 0,21 °С. Следует отметить, что большая разница значений температуры в придонном горизонте связана со значительным изменением глубины в исследуемом районе. Для прибрежных станций глубина составляла 15 - 20 м, в то время на глубоководных станциях глубина доходила до 90 м. По этой причине наблюдаются повышенные градиенты горизонтальных термохалинных характеристик в придонном горизонте [8].

6.3.2 Соленость воды

Соленость морских вод северо-восточного шельфа Сахалина определяется соотношением осадков и испарения, береговым стоком, стоком р. Амур и фазовыми превращениями. За счет

совокупного воздействия этих процессов схемы пространственного распределения солености существенно неоднородны и значительно меняются от сезона к сезону [9, 10].

В течение года соленость поверхностных вод моря изменяется в широких пределах от менее 20 (Сахалинский залив, устьевые заливы) до 33,8 ‰. Солёные воды со значениями более 32,5 ‰ располагаются, в основном, там, где проходят тёплые течения (вдоль о. Хоккайдо, Курильских островов и полосы, расширяющейся на северо-запад от четвертого Курильского пролива). Опреснённые воды с относительно низкими значениями (менее 32 ‰), в основном, отмечаются там, где значителен речной сток: в Сахалинском заливе, у Шантарских островов, вдоль берегов о. Сахалин и континента.

Максимум солёности поверхностных вод наблюдается с декабря по март. В весенне-летний период значительное распреснение вод в районе Киринского месторождения связано с таянием дрейфующих льдов и увеличением речного стока.

С глубиной соленость вод Охотского моря почти непрерывно возрастает в пределах всего моря и во все сезоны, а амплитуда сезонных колебаний солености уменьшается. В вертикальном распределении можно выделить два галоклина. Один из них, сезонный, расположен между поверхностью моря и горизонтом 50 - 100 м (местами до 200 м), а второй, главный, в толще которого происходит постепенное уменьшение вертикальных градиентов, - до глубин 600 - 1000 м. В ниже лежащих слоях соленость в целом продолжает слабо увеличиваться с глубиной, глубинные воды имеют солёность 34,3 - 34,5 ‰.

В период экспедиционных работ на исследуемой на всех трех горизонтах наблюдались повышенные горизонтальные градиенты солености по всей акватории. Максимальное значение солености воды в поверхностном горизонте составило 31,05 ‰, минимальное – 28,32 ‰. Размах значений составил 2,73. Среднее значение солености воды поверхностного горизонта составило 29,87 ‰.

Максимальное значение солености в слое скачка составило 31,87 ‰, минимальное - 29,09 ‰. Диапазон значений солености в слое скачка составил 2,78. Среднее значение солености составило 30,36 ‰.

Максимальное значение солености в придонном горизонте было равно 32,92 ‰, минимальное - 29,33 ‰. Диапазон значений солености в придонном горизонте составил 3,59. Среднее значение солености составило 31,50 ‰ [8].

6.3.3 Плотность воды

Распределение плотности морских вод во времени сложным образом зависит от распределения температуры и солёности. Анализ имеющихся данных показывает, что в поверхностных слоях

Охотского моря максимум плотности приурочен к зимнему времени, а минимум – к летнему. Это свидетельствует о доминирующем влиянии температуры на формирование внутригодовых особенностей поля плотности. Внутригодовые изменения на поверхности достигают 3 усл. ед.

Минимум и максимум плотности поверхностных вод наблюдаются соответственно с августа по октябрь и с января по май. На глубинах 30 - 50 м минимум плотности регистрируется в ноябре. С глубиной амплитуда внутригодовых колебаний резко уменьшается и на горизонте 75 м не превышает 0,2 усл. ед. [9, 10].

В целом вертикальная термохалинная структура вод на период исследований 2021 г. имела следующие характерные слои:

- верхний менее плотный теплый и соленый слой толщиной от 40 до 50 м;
- ярко выраженный слой термо-галоклина, отделяющий поверхностную водную массу от глубинных вод. Его вертикальная протяженность варьировалась от 10 до 30 м и зависела от близости точки зондирования к береговой зоне;
- малоградиентный слой с плавным понижением температуры и возрастанием солености до дна, не наблюдаемый у прибрежных станций.

Очевидно, что повышенные горизонтальные градиенты термохалинных характеристик в придонном горизонте связаны со значительным изменением глубины на полигоне. Также было явно выражено влияние прибрежной зоны на термохалинные характеристики [8].

6.3.4 Прозрачность и цветность воды

Прозрачность воды обусловлена ее цветом и мутностью. Изменение прозрачности обычно связано с речным стоком, волнением, наличием планктона, глубиной акватории. Уменьшает прозрачность вод загрязнение промышленными и хозяйственно-бытовыми отходами, нефтепродуктами. Наибольшая прозрачность воды отмечается зимой, наименьшая - весной и летом.

В центральной части Охотского моря и у Курильских о-вов прозрачность воды более 15 м, наиболее типичная для открытого моря. В прибрежных водах прозрачность составляет 5 - 10 м, а в приустьевых участках она может быть менее 5 м. Прозрачность воды в прибрежных районах уменьшается за счет материкового стока и волнения. В течение дня прозрачность воды изменяется от 7 до 15 % относительно прозрачности в середине дня. Сезонные колебания составляют около 7-10 % относительно прозрачности воды летом. Под воздействием приливов прозрачность воды может меняться в любое время дня.

Цвет воды Охотского моря изменяется от светло-голубого до темно-голубого с зеленоватым оттенком. В пасмурную погоду цвет воды имеет несколько мутную, свинцовую окраску, а в солнечные дни приближается к ярко-синим тонам, особенно в южной части моря. В прибрежной зоне,

в заливах и проливах цвет воды меняется от бурого до зеленого и голубовато-зеленого. В восточной части Сахалинского залива вода имеет желтовато-зеленый оттенок, а в юго-восточной — грязновато-коричневый. В Ныйском заливе цвет воды желтоватый.

Цветение, вызываемое массовым скоплением мельчайших растительных организмов в поверхностном слое воды, наиболее интенсивно наблюдается весной и осенью преимущественно в прибрежной полосе. Цветение изменяет цвет воды до бурых оттенков и значительно понижает ее прозрачность.

Характерной особенностью Охотского моря является свечение его вод, вызываемое скоплением мелких организмов, способных светиться. Зимой иногда отмечается свечение льда.

В районе исследуемой акватории в 2021 г. прозрачность водной толщи составила в среднем 3 м. Диапазон изменчивости данной характеристики составил от 1 м в прибрежной части акватории до 5 м в её мористой части. Параллельно с определением прозрачности воды во время выполнения мониторинга визуально фиксировалось наличие плавающих поверхностных пленок углеводов, мусора. В ходе работ данные явления отмечены не были [8].

6.3.5 Течения

Главной особенностью циркуляционной системы Охотского моря является общее циклоническое движение вод (против часовой стрелки) вдоль границ всего бассейна. На фоне общего круговорота в различных районах моря прослеживаются локальные области с антициклонической и циклонической циркуляцией, занимающие обширные участки акватории, и вихревые образования более мелкого масштаба. Относительно устойчивые звенья общего круговорота вод Охотского моря получили названия самостоятельных течений с соответствующей географической привязкой, к ним относятся теплое Камчатское течение, устойчивое Восточно-Сахалинское течение и довольно сильное течение Соя. Важную роль в поддержании отдельных элементов общей циркуляции вод моря принадлежит проливам, через которые оно сообщается с Тихим океаном и Японским морем.

Непериодические течения на поверхности Охотского моря наиболее интенсивны в южной части и периферийных районах моря - в прибрежной полосе, заливах, проливах и узкостях: над Курильской котловиной и у западных берегов Камчатки (11 - 20 см/с), в заливе Шелихова (20 - 30 см/с), в Сахалинском заливе (30 – 45 см/с), в районе Курильских проливов (15 - 40 см/с), в течении Соя у берегов Хоккайдо (до 50 – 90 см/с), в Камчатском течении (10 - 15 см/с). В центральной части циклонической области интенсивность горизонтального переноса значительно меньше, чем на его периферии. В центральной части моря скорости изменяются от 2 до 10 см/с, причем преобладают скорости меньше 5 см/с.

В Охотском море хорошо выражены и периодические (приливные) течения, которые в открытых районах имеют вращательный характер, а в прибрежных – реверсивный. Здесь наблюдаются их различные виды: полусуточные, суточные и смешанные с преобладанием полусуточной или суточной составляющих. Скорости приливных течений различны – от нескольких сантиметров до 400 см/с. Вдали от берегов скорости приливных течений невелики (5 - 10 см/с). В проливах, заливах и у берегов скорости приливных течений значительно возрастают. Например, в Амурском лимане они могут достигать значения до 234 см/с, в Шантарском районе – 433 см/с, на северном и северо-восточном побережье – 300 см/с, в Курильских проливах – 360 см/с и более, в проливе Лаперуза – 360 см/с, в заливах восточного побережья о. Сахалин – 260 см/с.

Влияние атмосферной циркуляции на течения в подповерхностных и глубинных слоях ослабевает. На горизонте 100 м скорости постоянных течений уменьшаются до 5 - 10 см/с в центральной части и на севере моря и до 15 - 20 см/с на юге. В нижележащих слоях скорости течений продолжают уменьшаться с глубиной и на горизонте 1000 м, как правило, они не превышают 10 см/с. Однако в глубоководных проливах Буссоль и Крузенштерна скорости непериодических течений в слое 1000 - 2000 м могут превышать 30 - 45 см/с [11].

Северо-восточный шельф о. Сахалин в целом и Киринский лицензионный участок в частности отличаются сложной динамикой, выраженной прежде всего в больших скоростях и значительной пространственно-временной изменчивости течений. Течения на рассматриваемой акватории вызываются, в основном, приливо-отливными колебаниями и ветром. В регионе наблюдается генеральное направление переноса вдоль оси ССЗ - ЮЮВ с преобладанием южных течений. Преобладание течений южных направлений связано с действием постоянного Восточно-Сахалинского течения. Восточно-Сахалинское течение в районе Киринской морской площади направлено на юго-восток, максимальная скорость его может достигать 15 - 25 см/с. Наибольшие скорости суммарного течения на рассматриваемой акватории возможны при совпадении приливо-отливной, квазиветровой и квазипостоянной компонент. Максимум скоростей суммарного потока наиболее вероятен в ноябре-декабре в южном и юго-восточном направлении.

В ходе проведения работ по экологическому мониторингу в 2021 г. на каждой станции были измерены суммарные течения - мгновенная совокупность постоянных, приливных и ветровых течений, наблюдаемых в данном районе в конкретную единицу времени. На период проведения работ на всех горизонтах наблюдались течения почти всех направлений, но для придонного горизонта преобладающим было северное.

Средние скорости течений незначительно уменьшались с глубиной. Средняя скорость течений в поверхностном горизонте составила 38 см/с, максимальная скорость имела значение 81 см/с, минимальная – 11 см/с.

Средняя скорость течений в слое скачка составила 30 см/с, максимальная скорость имела значение 53 см/с, минимальная – 10 см/с.

Средняя скорость течений в придонном горизонте составила 31 см/с, максимальная скорость составила 50 см/с, минимальная – 5 см/с [8].

6.3.6 Волнение

Значительные размеры и большие глубины Охотского моря, частые и сильные ветры над ним обуславливают развитие здесь крупных волн. Особенно бурным море бывает осенью, а в некоторых районах, свободных ото льда, и зимой. На эти сезоны приходится 55 - 70 % штормового волнения, в том числе с высотами волн 4 - 6 м, а наибольшие высоты волн достигают 10 - 11 м. Самые беспокойные — южный и юго-восточный районы моря, где средняя повторяемость штормового волнения равна 35 - 40 %, а в северо-западной части она уменьшается до 25 - 30 %.

Волнение в северо-восточной части шельфа о-ва Сахалин отмечается в течение всего безледного периода - с июня по ноябрь. В декабре и мае на акватории обычно присутствует лёд, который препятствует развитию волнения. По этой причине в эти месяца наблюдается штиль. Однако в отдельные годы с низкой ледовитостью возможно возникновение волнения в мае и декабре.

Волновой режим исследуемой акватории тесно связан с общей циркуляцией атмосферы над Охотским морем, о-вом Сахалин и прилегающей частью материка и отличается четко выраженной сезонной изменчивостью характеристик волнения. В частности, в период летнего муссона (с июня по август) отмечается явное преобладание волнения от юго-востока и юга (до 77 % случаев) с высотами волн 0,5 - 1,5 м. В сентябре, в связи с перестройкой атмосферных процессов, устойчивый режим волнения отсутствует, преобладающие высоты волн увеличиваются до 1,0 - 2,0 м. В октябре-ноябре, с началом зимнего муссона, резко возрастает повторяемость волнения северо-восточного и северного направлений, преобладающие высоты волн достигают 1,5 - 2,5 м. Волны западных направлений незначительны, близость береговой черты о. Сахалин не позволяет им развиться до больших высот. Повторяемость и продолжительность штилей и волнения менее 3 баллов достигают максимальных значений в летние месяцы, минимальных - в ноябре.

Наибольшая повторяемость штормов на рассматриваемой акватории отмечается с октября по декабрь. Июнь-июль - самые спокойные месяцы. Максимальная длительность штормов наблюдается в холодное время года. Преобладают волны с периодами 4 - 10 с. Преобладающее направление подхода волн - восточного и юго-восточного направлений. Максимальные высоты волн наблюдаются с этих направлений.

Наибольшая высота волны, измеренная инструментально на северо-восточном шельфе Сахалина, составила 11,4 м (октябрь 1988 г., Пильтун-Астохская акватория). При глубине моря 100 м

расчетные высоты волн, возможные 1 раз в 50 лет, составляют: средняя - 5,6 м, 0,1 % обеспеченности - 16,7 м.

На Сахалине зарегистрировано несколько цунами в течение последних 40 лет. Максимальная высота цунами, зарегистрированная на северо-восточном побережье острова, составила 1,9 м. Фактическая высота волны в районе Киринского месторождения при глубине моря 90 м будет значительно ниже. В описываемом районе эпицентр моретрясений, вызывающих цунами, обычно расположен на дне Тихого океана. Проходя проливами Курильских о-вов из Тихого океана, цунами значительно ослабевают. Основную опасность цунами представляют для объектов инфраструктуры на берегу о-ва Сахалин.

Во время экспедиционных работ в октябре 2021 г. среднее значение волнения моря составило 0,51 м, максимальное значение – 1,5 м [8].

6.3.7 Уровень моря

Колебания уровня воды в Охотском море зависят главным образом от приливных и сгонно-нагонных явлений, общей циркуляции вод и цунами. Сезонные изменения уровня воды составляют 0,2 - 0,5 м. Наибольшие значения уровня отмечаются в ноябре-январе, наименьшие в марте-апреле.

В Охотском море наблюдаются большие приливные колебания уровня воды, связанные с распространением приливной волны из Тихого океана через проливы Курильской гряды. Они вызывают значительные колебания уровня моря, скорости и направления течений. По характеру колебания уровня здесь в разной степени проявляются все типы приливов: полусуточные, неправильные полусуточные, неправильные суточные и суточные. На большей части акватории наблюдаются суточный, неправильный суточный и неправильный полусуточный приливы. Величины максимально возможных приливных колебаний уровня поверхности изменяются от нескольких сантиметров (на северном и центральном побережье о. Сахалин) до 9,7 м в Удской губе, 10,1 м в Тугурском заливе и 13,9 м в Пенжинской губе. В других местах они колеблются от 0,8 до 4,0 м, постепенно возрастая с юга на север до 5 - 7 м у Шантарских о-вов и у входа в Пенжинский залив [11].

Наибольшие по величине суточные и неправильные суточные приливы наблюдаются в июне-июле и в декабре-январе. В марте-апреле и сентябре-октябре бывают приливы с наименьшей величиной. У полусуточных приливов наибольшие величины могут наблюдаться в любое время года и случаются значительно чаще, чем в случае суточных и неправильных суточных приливов. В устьях рек, впадающих в Охотское море, как правило, происходит уменьшение величины прилива в результате влияния стока речных вод и трения в русле реки.

Сгонно-нагонные колебания уровня обычно происходят при прохождении глубоких циклонов, которые чаще бывают в октябре-декабре. Значительные колебания уровня отмечаются в Сахалинском заливе, заливе Терпения, во Втором Курильском проливе, у г. Курильск, у западного берега п-ова Камчатка, а также у северо-западного берега Охотского моря. В заливе Терпения сгонно-нагонные колебания бывают в основном с мая по ноябрь. При устойчивых ветрах нагон воды здесь составляет 0,4 - 0,6 м, редко 1 - 1,5 м, В Сахалинском заливе (район порта Москальво) нагон достигает 3 - 3,5 м, что приводит к затоплению прибрежной зоны. У Курильских о-вов со стороны Тихого океана нагон воды составляет 0,8 м, а при устойчивых ветрах со скоростью 20 - 30 м/с он может достигать 4 - 5 м. Нагоны воды в устьях рек западного берега полуострова Камчатка достигают 4 - 6 м и могут вызвать разливы рек даже зимой. Нагоны вызывают разливы рек также и у северо-западного берега Охотского моря.

Во многих районах Охотского моря ход уровня имеет сложный характер из-за сейшевых колебаний (с периодом от нескольких минут до 2,5 - 3 ч). Величина сейшевых колебаний невелика (20 - 30 см). Значительный подъем уровня воды может наблюдаться при прохождении глубоких циклонов, уровень воды при этом может повышаться на 0,7 - 1,5 м, иногда на 3 - 3,5 м (п. Южно-Курильск).

6.3.8 Ледовый режим

Общая характеристика

Продолжительная зима с сильными морозами приводит к сильному выхолаживанию морской поверхности, сопровождающемуся интенсивным льдообразованием почти во всех районах моря. Льды Охотского моря имеют исключительно местное происхождение. Здесь встречаются как неподвижные льды, так и плавучие, которые представляют собой наиболее распространенную форму льдов моря. В целом, по суровости ледовых условий Охотское море сопоставимо с арктическими морями. Средняя продолжительность ледового периода в северо-западной части моря составляет 260 суток, в северных районах и у побережья о. Сахалин – 190 - 200 суток, а на юге – 110 - 120 суток в год. В наиболее суровые зимы ледяной покров занимает до 99 % площади всей акватории моря, а в мягкие – 65 %. Максимальная продолжительность ледового периода достигает 290 суток. Льдообразование обычно начинается в ноябре в северо-западной части моря, а в местах значительного распреснения вод – в октябре. Ледяной покров постепенно распространяется к югу вдоль западного и восточного побережья и появляется в открытой части моря. В декабре в заливах и бухтах образуется сплошной неподвижный береговой припай. В январе и феврале ледяные поля занимают всю северо-западную и среднюю части моря. Дрейфующий лед достигает большой сплоченности и под влиянием течений и ветров подвергается сильному сжатию и торошению. В

открытой части моря никогда не наблюдается сплошного неподвижного льда. Наибольшее распространение на юг, юго-восток льды получают в феврале и марте. В это время они встречаются повсеместно. В течение длительного периода с апреля по июнь происходит разрушение и таяние ледяного покрова. В северо-западной части моря лед сохраняется до июля [11].

Ледообразование на акватории северо-восточного шельфа Сахалина начинается в ноябре. Лед образуется в узкой прибрежной зоне преимущественно в виде сала, снежуры и блинчатого льда. В январе в массиве дрейфующего льда появляются однолетние льды, смещающиеся под воздействием ветра и течений в район северо-восточного шельфа из северо-западной части Охотского моря. В марте-апреле кромка дрейфующего льда достигает своего максимального восточного положения. С середины апреля начинают преобладать весенние процессы разрушения ледяного покрова. В мае наблюдается интенсивное таяние и разрушение льда. Кромка льда смещается к берегу. В июне происходит окончательное раздробление ледяных полей до битых форм, исчезают молодые льды, в ледяном массиве отмечаются только однолетние льды. К концу июня происходит очищение акватории северо-восточного шельфа о. Сахалин ото льда [12].

Продолжительность ледового периода на акваториях, прилегающих к нефтегазоносным месторождениям «Сахалин-3», составляет от 160 до 210 дней, при этом около 160 дней в году суда должны плавать в этом районе под проводкой ледокола. В течение зимы в массиве преобладает сплоченный однолетний лёд.

Границы льда и их годовые изменения

Для восточно-сахалинского ледового массива характерна строго определенная стратификация основных возрастных зон льда с преимущественно меридиональным расположением границ. Типичное расположения границ льда в массиве (по направлению от берега в мористую часть) следующее:

- вдольбереговой припай;
- заприпайная полынья с чистой водой или с молодыми и ниласовыми льдами (ее ширина в зависимости от силы и продолжительности действия отжимных ветров может изменяться от 1 - 2 до 40 - 80 км);
- зона однолетнего дрейфующего льда.

В среднем становление припая происходит в первой декаде февраля. Средняя продолжительность существования припая составляет семь декад. Средняя ширина припая в течение зимы увеличивается от 1 км в начале февраля до 3 - 3,5 км в марте - середине апреля при абсолютном максимуме 4,5 км. К концу апреля ширина припая уменьшается до 1 км.

Образовавшийся припай состоит в основном из смерзшихся торосистых однолетних льдов «тяжелого» пояса, поджатого к берегу ветрами восточных румбов. Максимальная толщина припайного льда зарегистрирована в апреле и составляет 190 см.

Средняя торосистость припая в течение зимы высока и составляет 3 балла. Максимальных значений (до 3 - 4 баллов) она достигает в апреле. Средняя высота торосов от февраля к апрелю увеличивается от 1,14 до 1,67 м. Максимальная высота отмечалась в апреле - до 5 м.

Средняя заснеженность в течение зимы близка к максимальной и составляет 2 - 3 балла. Средняя величина преобладающей высоты снежного покрова в феврале составляет 8,5 см, в марте - 19,8 см, в апреле - 21,4 см. Максимальная высота снежного покрова может достигать в течение зимы 120 см.

Движение масс льда на рассматриваемой акватории происходит вдоль берега с преобладанием южного направления. Максимальная скорость дрейфа льда составляет 142 см/с.

На западной периферии зоны дрейфующих однолетних льдов в период максимального развития ледяного покрова (март - апрель) располагается меридиональный пояс очень сплоченного «тяжелого» однолетнего льда, представляющий собой сильно восторошенные однолетние толстые и средние льды, выносимые из Сахалинского залива. Ширина пояса меняется от 20 до 40 км. В пределах пояса «тяжелого» льда такие ледовые параметры как толщина, торосистость, мощность, заснеженность ледяного покрова достигают максимальных значений.

В весенний период (конец апреля - июнь) на рассматриваемой акватории преобладают однолетние льды. К середине мая массив дрейфующего льда представлен битыми однолетними льдами [12].

Морфометрические свойства льда

В ноябре толщина дрейфующего льда не превышает 10 см, так как на прибрежной части акватории преобладают начальные виды и блинчатый лед. Толщина льда в декабре изменяется от 22 до 34 см, в январе - от 50 до 66 см. В течение февраля-мая отмечается устойчивый рост средней толщины льда. В феврале средняя толщина составляет 87 см, в марте - 104 см, в апреле - 124 см, в мае - 150 см. Максимальные значения толщины льда отмечались в марте и апреле и составляли 278 и 314 см соответственно.

Высота торосов обычно не превышает 1 м, но иногда может достигать 1,5 - 3,0 м [11].

В декабре и январе снежный покров на дрейфующем льду только начинает формироваться, его толщина на молодых и ниласовых льдах, преобладающих в эти месяцы в пределах акватории, оценивается исходя из общей заснеженности от 2 до 5 см. Средняя высота снежного покрова в течение февраля - апреля изменяется от 9 см в феврале до 7 - 8 см в апреле. Максимальная высота снежного покрова, измеренная в апреле, составляет 67 см.

Температура и соленость льда

Распределение температуры льда подвержено значительной изменчивости для разных видов льда, что наиболее выражено в феврале. Средняя температура на поверхности для однолетних тонких льдов (толщиной 30 - 70 см) составляет минус 5,6 °С, для однолетних льдов средней толщины

(70 - 120 см) - минус 13,6 °С, для однолетних толстых льдов (толщиной более 120 см) - минус 6,7 °С. К нижней поверхности ледяного покрова температура выравнивается, достигая для однолетних тонких льдов значения минус 2,13 °С, для однолетних льдов средней толщины - минус 3,98 °С, для однолетних толстых льдов - минус 2,24 °С. В марте температурные контрасты несколько сглаживаются. В апреле, в связи с весенним потеплением, температура льда повышается до минус 1,56 - минус 0,72 °С на верхней поверхности льда и до минус 1,46 - минус 1,2 °С на нижней.

Среднее значение солености льда уменьшается от 6,5 ‰ в феврале до 3,8 ‰ в мае. Максимальная соленость отмечается в феврале и составляет 7,68 ‰.

Сплоченность дрейфующего льда

В пределах рассматриваемой акватории в течение зимы отмечаются преимущественно сплоченные и очень сплоченные льды. Сплоченность в 7 - 8 баллов (сплоченные льды) характерна для ноября, декабря и мая, хотя в мае могут отмечаться льды меньшей сплоченности (4 балла). В июне, при наличии льда, сплоченность не превышает 4 - 6 баллов. Начало разрежений в ледяном покрове происходит, в среднем, в конце апреля. При отжимных ветрах в этот период может отмечаться и меньшая сплоченность до 1 балла. Период, когда в пределах акватории преобладают очень сплоченные льды, длится в среднем три месяца - с января по март [12].

Торосистость дрейфующего льда

Торосистость дрейфующего льда изменяется от 0 до 4 баллов. В течение ледового сезона могут отмечаться как абсолютно ровные льдины, так и льдины, на которых торосы могут занимать до 80 % площади. Торосистость молодых и однолетних тонких льдов носит преимущественно грядовой характер. Торосистость в поясе «тяжелого» льда очень высока (до 4 баллов) и преимущественно хаотична. Максимальные толщины блоков льда в торосах в феврале достигают 33 см, в марте - 68 см, в апреле - 220 см [12].

Формы дрейфующего льда

Формы дрейфующего льда определяются, в основном, по их горизонтальным размерам. Различают гигантские ледяные поля (более 10 км в поперечнике), обширные (от 2000 м до 10 км), большие (от 500 до 2000 м), обломки полей (от 100 до 500 м), к которым относятся также крупнобитый лед (от 20 до 100 м в поперечнике), битые льды (менее 20 м в поперечнике), блинчатый лед и ледяная каша или тертый лед (менее 2 м).

С третьей декады ноября по вторую декаду декабря наблюдаются битый лед и обломки полей (менее 20 м в поперечнике), раздробленность 9 - 10 баллов.

С третьей декады декабря по конец марта отмечаются преимущественно большие поля (500 - 2000 м) раздробленностью 6 - 7 баллов. Повторяемость больших полей составляет 50 - 70 %.

В течение апреля и первой декады мая сохраняется раздробленность 9 баллов, размеры дрейфующих льдин не превышают 0,5 км. Со второй декады мая до окончательного разрушения ледяного покрова в пределах акватории наблюдаются битые льды размером от 2 - 100 м.

Минимальная раздробленность, которая наблюдается в течение зимы, приходится на январь-март и составляет 4 - 5 баллов. Такая ситуация характерна для суровых зим при длительном периоде действия на ледяной покров сильных морозов и слабых ветров. В этот период отмечаются наибольшие по размерам ледовые образования, размеры которых могут достигать 10 км и более [12].

Продолжительность ледового периода

Первое появление льда в пределах акватории происходит, в среднем, в третьей декаде ноября. Устойчивое ледообразование происходит в первой декаде декабря, а окончательное очищение - в первой декаде июня. Ледовый период длится, в среднем, 184 дня.

Средний срок окончания безледокольного плавания осенью для различных типов судов находится в диапазоне от первой до третьей декады декабря. Средние сроки окончания ледокольной проводки весной и начало безледокольного плавания колеблются от третьей декады мая до второй декады июня. Продолжительность работы судов с проводкой ледокола на трассе кромка - акватория за зиму при средних ледовых условиях составляет 19 декад.

6.4 ГИДРОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ МОРСКИХ ВОД

При описании гидрохимической характеристики и загрязненности морских вод в районе объектов обустройства Киринского ГКМ использованы материалы «Отчета о результатах производственного экологического мониторинга в 2022 году «Подводно-добычный комплекс (ПДК) строительства «Обустройство Киринского ГКМ», выполненного ООО «Экоскай» [13]. Экспедиционные работы для выполнения вышеуказанной работы проводились в сентябре 2022 г. на 35 станциях в районе расположения площадочных и линейных объектов Киринского ГКМ. На каждой станции ПЭМ осуществлялся отбор проб воды с трех горизонтов: поверхностного (0 - 1 м), промежуточного (слой скачка) и придонного (1 м от дна). В пробах определялись основные химические показатели и содержание нефтепродуктов. Для оценки качества воды использовались нормативные значения загрязняющих веществ в морской воде согласно Приказа Минсельхоза России от 13.12.2016 № 552 [14] и СанПиН 1.2.3685-21 [15].

Результаты производственного экологического мониторинга показали следующее:

- температура морской воды варьировала от 11 до 12,1 °С;
- все отобранные пробы не имели запаха;
- все отобранные пробы характеризовались повышенной минерализацией (23 - 24 мг/дм³);

- также все отобранные пробы характеризовались повышенной соленостью (27 - 29 ‰);
- содержание нефтепродуктов во всех пробах не превышало 0,04 мг/дм³, что не превышает ПДК для воды водного объекта рыбохозяйственного значения (0,05 мг/дм³);
- прозрачность воды составила более 30 см, что соответствует нормативу для воды хозяйственно-бытового назначения;
- вода характеризовалась слабощелочной реакцией, значения водородного показателя варьировали в диапазоне 8,45 – 8,55 ед. рН, в большинстве проб выходя за пределы нормативного диапазона для воды хозяйственно-бытового назначения (6,5 – 8,5 ед. рН);
- содержание растворенного кислорода варьировало в диапазоне от 9,53 до 11,35 мг/дм³, таким образом соответствуя нормативам для воды водного объекта рыбохозяйственного значения (не менее 6 мг/дм³) и хозяйственно-бытового назначения (не менее 4 мг/дм³);
- значения БПК₅ варьировали в диапазоне от менее 0,5 до 1,79 мгО/дм³, что не превышает ПДК для воды водного объекта рыбохозяйственного значения (2,1 мгО/дм³) и хозяйственно-бытового назначения (4 мгО/дм³);
- концентрации взвешенных веществ во всех исследованных пробах были ниже предела обнаружения методики измерения (менее 0,5 мг/дм³);
- значения цветности воды находились на невысоком уровне и варьировали в пределах от 1,14 до 13,1 градусов цветности, что не превышает ПДК для воды хозяйственно-бытового назначения (20 градусов цветности).

Таким образом, в большинстве отобранных проб обнаружены небольшие превышения нормативного значения водородного показателя для воды хозяйственно-бытового назначения. Превышения ПДК по прочим показателям не зафиксированы [13].

6.5 ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ СРЕДА И ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

6.5.1 Тектоническое строение

Кириная и Лунская структуры расположены в пределах юго-восточной части Северо-Сахалинского кайнозойского прогиба, заложившегося в макигарское время раннего олигоцена. Его современная структура была сформирована в результате нескольких этапов тектогенеза. Наиболее значимыми из них являются камчатский (поздний мел - палеоген) и сахалинский (плиоцен - квартер). Оба этапа характеризуются высокоамплитудными поднятиями, сопровождавшимися одноимёнными фазами складчатости. Два других этапа - курильский (ранний миоцен) и алеутский (средний миоцен) были менее активными и не отмечены здесь отчётливыми фазами складчатости.

Складкообразование сопровождалось разнонаправленными дизъюнктивными дислокациями, осложнившими пликативную систему современных структур.

В региональном структурном плане площадь работ приурочена к району торцевого сочленения линейных блоков фундамента «Сахалинской» ориентировки и системы горстов - палеовыступов верхнемелового фундамента, образовавшими штамповые Южно-Киринскую и Мынгинскую антиклинальные консидемтационные структуры субширотного простирания. Общий же структурный план контролируется здесь Ныйской антиклинальной и Лунской синклинальной зонами северо-западной ориентировки. Ныйская антиклинальная зона картируется на расстоянии 130 км при ширине от 10 до 25 км и включает в себя две субпараллельные цепи антиклинальных структур - западную, включающую в себя Южно-Лунскую, Лунскую, Набильскую и Венинскую антиклинальные структуры и восточную, состоящую из Западно-Киринской и Киринской структур.

Киринская антиклинальная складка представляет собой достаточно узкую линейную структуру субмеридионального простирания с размерами по замкнутому контуру по изогипсе минус 2500 м 11 км в длину, при ширине несколько более 2 км. Складка асимметрична, западное крыло антиклинали круче и короче восточного. Погружение отражающих горизонтов на запад составляет 6 - 11 градусов, на восток – 3 - 6 градусов. Структура осложнена разрывными нарушениями, одно из которых – восточно-северо-восточного простирания – делит складку на две части - северную и южную, представляющих собой самостоятельные объекты для проведения нефтепоисковых работ.

6.5.2 Стратиграфо-генетические комплексы

Согласно региональной стратиграфической схеме, в пределах Киринской площади выделены следующие стратиграфические подразделения: мачигарская свита (нижний эоцен), даехуриинская (олигоцен), уйнинская (нижний миоцен), дагинская (нижний - средний миоцен), окобыкайская (средний миоцен), нутовская (верхний миоцен - нижний плиоцен) и помырский горизонт (верхний плиоцен - плейстоцен). Из указанных свит дагинская подразделяется на три подсвиты, нутовская подразделяется на нижнюю (верхний миоцен) и верхнюю (верхний миоцен - плиоцен).

Фундаментом кайнозойского осадочного чехла, развитого в пределах района работ, являются осадочные породы верхнего мела, залегающие на глубинах от 7000 до 9000 м. Представлены они преимущественно аргиллитами и алевролитами с толщей песчаников и туфогенных алевролитов и аргиллитов.

Мачигарская свита (нижний эоцен) несогласно залегают на верхнемеловых образованиях с базальным горизонтом гравелитистых песчаников. Основную часть разреза свиты составляют алевролиты и аргиллиты. Мощность свиты составляет 600 м.

Даехуриинская свита (олигоцен) согласно залегает на мачигарских отложениях. Нижняя часть разреза свиты представлена переслаиванием гравелитистых песчаников и кремнистых аргиллитов, верхняя – сложена преимущественно кремнистыми аргиллитами и алевролитами. Мощность свиты составляет 400 м.

Уйнинская свита (нижний миоцен) несогласно залегает на породах даехуриинской свиты. Представлена в основном переслаивающимися аргиллитами и алевролитами. В верхней части разреза представлена песчаниками мощностью до нескольких сотен метров.

Дагинская свита (нижний - средний миоцен) согласно залегает на уйнинских породах. Представлена циклическим переслаиванием песчаников, алевролитов, аргиллитов с редкими включениями мелкого гравия и гальки, с прослоями каменного угля. Мощность свиты колеблется от 1500 до 1800 м. Породы свиты содержат ископаемые фаунистические остатки моллюсков и фараменифер, характерных для мелководных условий осадконакопления. Количество прослоев каменного угля в разрезе уменьшается по мере удаления от береговой линии. Свита имеет трёхчленное строение, подразделяясь на нижнедагинскую, среднедагинскую и верхнедагинскую подсвиты.

Нижнедагинская подсвита мощностью более 780 м сложена переслаивающимися песчаниками, песчанистыми алевролитами, алевролитами. Мощность песчаников (XIII, XIV, XV - XVI, XVII, XVIII, XIX, XIXa и XX номенклатурные пласты) варьируется от 20 до 100 м, а глинистых прослоев – от 8 до 70 м.

Среднедагинская подсвита сложена переслаивающимися светло-серыми мелкозернистыми песчаниками, глинистыми алевролитами и аргиллитоподобными глинами с 1 - 2-метровыми прослоями каменного угля. Алевролиты темно-серые, глинистые. Мощность песчаников (V, VI, VII-VIII, IX, X, XI и XII номенклатурные пласты) варьирует от 20 до 160 м, а прослоев глинистых разностей – от 8 до 25 м. Эти отложения относятся к фациям береговых склонов и прибрежных равнин. Мощность подсвиты составляет 630 м.

Верхнедагинская подсвита представлена песчано-глинистыми слоями (I, II, III и IV) с прослоями глин. В кровле подсвиты песчаники глауконитовые темно-зеленые, среднезернистые, ниже-серые мелкозернистые, в основании - светло-серые массивные, карбонатизированные. Номенклатурные пласты-коллекторы представлены хорошо отсортированными песчаниками и алевролитами, содержащими глинистый цемент в объёме 9 - 13 %. Мощность подсвиты – более 230 м. Формирование её происходило в пределах внешнего шельфа.

Окобыкайская свита (средний миоцен) залегает согласно, либо с неотчётливо выраженным несогласием на верхнедагинской подсвите. Мощность её составляет 500 - 1500 м, сложена относительно глубоководными морскими аргиллитами и алевролитами с редкими прослоями песчаников мелкозернистых. Мощность песчаных пластов увеличивается в западном направлении, достигая 10 - 20 м в районах Монги и Восточного Даги.

Нижненутовская подсвета (верхний миоцен) перекрывает дагинские отложения с наличием локальных несогласий. Она полностью вскрыта на Усть-Томинской, Чайво-море и Аркутун-Дагинской площадях. Эти отложения по своему генезису относятся к типичным субконтинентальным фациям. Глинистость разреза подсветы увеличивается в восточном и юго-восточном направлениях и с глубиной. В основном она состоит из пелитовых разностей. Максимальная мощность подсветы фиксируется в Чайвинской синклинальной зоне, где составляет 2000 - 2200 м.

Верхненутовская подсвета (нижний плиоцен) относится к циклическим осадочным трансгрессивным фациям и носит те же черты, что и нижележащие отложения, то есть глинистость подсветы изменяется с запада на восток. Подсвета вскрыта на Монги (900 м) и Северо-Венинской площади (450 м), где она представлена глинами светло-серыми алевритистыми, с включением гальки и обломков раковин, диатомитовыми глинами и диатомитами с прослоями слабо уплотненных алевритов и песков и слабо литифицированных песчаников. Песчаники серые крупнозернистые, с включением гальки и гравия.

Помырский горизонт (верхний плиоцен - нижний плейстоцен) состоит из глинистых и аргиллитовых диатомитовых слоев мощностью в несколько сотен метров. Развита только в районе Монги. Залегает на верхненутовских отложениях, скорее всего несогласно.

Дерюгинский горизонт (плейстоцен) развита к северо-востоку от Киринской площади, где его мощность может достигать 2000 - 2500 м. В Чайвинской синклинальной зоне его мощность составляет 500 - 600 м. Эти отложения мало изучены, но на основании сейсмических материалов можно предполагать, что они состоят из песков с мелким гравием и галькой и сформировались в результате островной эрозии в период заключительной стадии складкообразования.

6.5.3 Строение четвертичных и современных отложений

Четвертичные и современные отложения распространены повсеместно и имеют мощности от 60 м на западе Киринской площади до 115 м и более на востоке. Формировались они в условиях открытого морского шельфа, в обстановке с переменным энергетическим уровнем.

В разрезе четвертичных отложений выделяется шесть сеймостратиграфических комплексов. Наиболее древним на площади и залегающим с угловым несогласием на эрозионной границе неогеновых образований является *шестой сеймостратиграфический комплекс*, охватывающий поронайский (Q_{II}^1) и сусунайский (Q_{II}^2) горизонты. Предположительно он сложен разнозернистыми песками с прослоями супесей и тугопластичных глин. В его основании на эрозионной поверхности неогеновых отложений залегает базальный горизонт, сложенный песками, гравием и галькой.

К пятому сейсмостратиграфическому комплексу отнесены образования усть-поронайского (Q_{II}^3), приморского (Q_{II}^4) и новотроицкого (Q_{III}^1) горизонтов. Комплекс объединяет пёструю по составу и достаточно значительную по мощности для четвертичных отложений (15 - 60 м) пачку отложений. В основном это суглинки тугопластичные с прослоями глин и супесей.

Четвёртый комплекс коррелируется с анивским горизонтом (Q_{III}^2), которому соответствуют осадки мелководных заливов периода регрессии моря. Сложен он, в основном, супесями с прослоями песков. Мощность изменяется от 4 до 28 м.

Третий сейсмостратиграфический комплекс соответствует каменскому горизонту (Q_{III}^3), сформированному в период второй крупной трансгрессии верхнечетвертичного времени. Сложен он суглинками мягкопластичными, мощность которых изменяется от 2 до 24 м.

Второй сейсмостратиграфический комплекс отвечает нижней части мицулёвского горизонта (Q_{III}^4) и сложен в основном супесями и песками мелкими с примесью крупного песчаного материала, гравия и мелкой гальки. Мощность комплекса варьирует от 2 до 20 м.

К первому комплексу отнесены голоценовые отложения мощностью от первых сантиметров до 3 - 4 м и разуплотнённая часть мицулёвского горизонта (Q_{III}^4), дающая довольно прозрачный фон по сейсмоакустическим материалам [16].

Какие-либо данные о наличии тектонических разломов на территории Киринского месторождения отсутствуют, однако, по аналогии с Лунским месторождением, можно предположить, что рассматриваемая территория также разбита сетью разломов на ряд узких блоков. Суммарная вертикальная амплитуда смещений по разломам изменяется в пределах от первых десятков метров до 900 м. Величина горизонтального смещения не превосходит порядка 0,5 - 1,0 км. Вверх по разрезу количество разрывных нарушений сокращается, так как большинство из них пересекают только нижние слои осадочного чехла и не проникают в верхние. Разломы относятся к сбросовому, а частично – к сбросово-сдвиговому кинематическим типам с падением сместителей 50 - 80 ° и преобладающим простиранием на северо-восток 40 - 50 °. Эти разломы не являются активными. Также на территории Киринского месторождения возможно наличие конседиментационных нарушений, которые связаны с уплотнением неконсолидированных осадков во время их накопления [17].

6.5.4 Рельеф дна и донные отложения

В районе Киринской площади

Район Киринской площади располагается в пределах субгоризонтальной слабо наклонной в сторону моря равнины морского аккумулятивного выравнивания, за пределами современного

берегового склона. Поверхность слабо наклонена на восток - юго-восток в сторону внешнего края шельфа. Общий уклон поверхности не превышает 0,3 - 0,5 °.

Глубина моря в пределах площади изменяется от 60 до 100 м.

Рельеф равнины сглаженный. Его однообразие местами нарушают лишь неглубокие (1 - 2 м, редко 2 - 3 м) широкие (до 100 - 200 м) ложбины длиной от первых сотен метров до десятков километров с максимальной крутизной склонов 1 - 1,3 °. Ложбины простираются с северо-запада на юго-восток (азимут простирания 110 - 120 °). Характерная их черта – прямолинейность и плавный вогнутый профиль. Ложбины являются эрозионными образованиями, встречаются в пределах всей площади.

Наряду с эрозионными образованиями, в северо-западной части располагаются поля песчаных зыби и ряби придонных течений, простирание осей которых близко к простиранию осей ложбин, что свидетельствует об их образовании одними и теми же рельефообразующими процессами.

Поверхность морского дна в пределах рассматриваемой акватории в основном покрыта песком мелким и средней крупности.

Современные донные отложения, залегающие первыми от поверхности, представлены в основном осадочными несцементированным обломочными песчаными, пылеватыми и глинистыми грунтами. Галечниковый и гравийный грунты встречаются в виде отдельных изолированных пятен в северной части Киринской площади. Мощность первого с поверхности стратиграфического слоя изменяется от 2 до 10 м.

Песок мелкий сплошным покровом застилает почти всю южной часть площади. Мощность верхнего слоя песка мелкого колеблется от 0,1 - 0,2 до 2,5 - 2,8 м, в среднем составляет 0,5 - 1,0 м. Песок в основной своей массе рыхлый, водонасыщенный, зеленовато-рыжего цвета. Содержит обломки раковин и местами органику в количестве до 10 %.

Песок средней крупности является вторым по распространенности типом донных грунтов. Наиболее обширные и протяженные поля он занимает в центральной и северной частях площади месторождения. Мощность этого слоя составляет порядка 0,5 - 0,8 м. Песок, в основном, имеет среднюю плотность, реже рыхлый и водонасыщенный, серого или зеленовато-серого цвета с примесью обломков раковин в количестве до 3 - 10 %.

Песок средней крупности подстилается осадками разных типов - от суглинка и супеси до песка гравелистого и гравийного грунта. Супеси и суглинки имеют незначительное распространение. Они встречаются в виде небольших пятен, преимущественно среди массивов песка мелкого и средней крупности. Большинство из них приурочено к ложбинам или их склонам. Мощность супесчаных и суглинистых грунтов колеблется в пределах от 0,1 до 1,7 - 1,9 м и в среднем составляет 0,3 - 1,0 м.

Песок гравелистый и гравийный грунт имеют единичные выходы на поверхность. Мощность грунтов этих типов незначительная и не превышает 0,1 - 0,3 м.

По трассе двухниточного газосборного коллектора

Глубина моря вдоль трассы морского газосборного коллектора меняется от 0 м (выход на берег) до 65 - 80 м. Береговой переход располагается на участке побережья Сахалина между заливами Луньский и Набильский.

Морское дно имеет небольшой уклон на восток. Изобаты квазипараллельны побережью. От береговой черты до глубины моря около 20 м уклон морского дна изменяется от 0,3 до 0,8 %. На глубинах 20-50 м уклон морского дна изменяется приблизительно от 0,1 до 0,5 %.

Верхнечетвертичные отложения различной толщины расположены над неогеновым слоем, сложенным плотными и очень плотными отложениями песка и илистых слоев песка, перемежающихся слоями жесткой и твердой илистой глины. Морское дно покрывает слой, главным образом состоящий из мелкого и среднего песка, также встречается крупнозернистый песок, гравий и их смесь.

Литодинамические условия обуславливают возможность переноса галичниковых и менее крупных отложений практически вдоль всей трассы морского газосборного коллектора. Основным фактором, определяющим перенос отложений на глубинах более 20 - 25 м, являются приливно-отливные течения. Влияние нагонных волн усиливается на меньших глубинах. Динамика отложений в зоне глубин 10 - 12 м определяется волнами и течениями волнового происхождения. Самые крупные деформации рельефа морского дна по трассе газосборного коллектора происходят на прибрежной отмели на глубине 8 - 10 м и в диапазоне глубин 20 - 40 м [17].

6.5.5 Современные геологические процессы

Сейсмичность

Северо-восточный шельф о. Сахалин расположен в сейсмически активной зоне. Сильные землетрясения могут сопровождаться разрывообразованием, разжижением грунтов, а также склоновыми смещениями (оползнями, камнепадами), особенно на глубоко расчлененных участках. Согласно карте общего сейсмического районирования территории Российской Федерации ОСР-2015-С прибрежный район северо-востока Сахалина и примыкающая часть континентального шельфа, к которой относится и площадь Киринского ГКМ, находятся в зоне с уровнем сейсмической опасности 9 - 10 баллов при повторяемости сотрясений 5000 лет. Согласно таблице 4.1 СП 14.13330.2018 основная часть грунтов верхней части грунтовой толщи в районе месторождения относятся к категории III по сейсмическим свойствам. Соответственно сейсмичность рассматриваемого участка должна оцениваться более чем в 9 баллов.

Геокриологические условия

На Киринской площади наличие в разрезе многолетнемерзлых пород не установлено, что обусловлено большой глубиной моря и отсутствием промерзания слоя воды до дна. Многолетнемерзлые породы имеют островное распространение на севере Сахалина [16].

Зоны газопроявления

Незначительные выходы газа, образующие на донной поверхности небольшие суффозионные воронки, отмечены в северо-западной части Киринской площади. В толще подстилающих осадков отмечены обширные протяженные в меридиальном направлении зоны газопроявления шириной до 2 км.

Литодинамические процессы

Из-за сложной гидродинамической обстановки распределение донных осадков Киринской площади характеризуется неоднородностью. На одних и тех же глубинах развиты как крупнопесчаные, так и мелкопесчано-алевритовые разности. Перемещение наносов происходит главным образом с севера, северо-запада на юг, юго-восток.

В пределах рассматриваемой акватории условно выделены две зоны современного осадконакопления: северо-западная и юго-восточная.

Центр северо-западной зоны представлен плохо сортированными гравийно-песчаными осадками. Более тонкие разности осадков - пески мелкозернистые, среднезернистые - распространены в виде узких полос или расширяющихся к юго-востоку клиновидных зон. Среди морфологических особенностей данной зоны песчаные волны занимают наиболее важное место. Песчаные волны развиты в виде полей и узких полос. Для несортированных гравийно-песчаных осадков характерны более крупные песчаные волны (длиной до 200 - 300 м, высотой до 2 - 3 м и протяженностью гребней более 500 - 700 м), мелкие песчаные волны (длиной не более 20 - 25 м, высотой первые десятки сантиметров) приурочены к более тонким разностям осадков.

Для юго-восточной зоны характерна постепенная смена с увеличением глубин мелко-среднезернистых песков на мелкие, хорошо сортированные. На северо-востоке зоны развиты мелко-среднезернистые пески с примесью гравия и песка крупного. С увеличением глубины они замещаются на средне-мелкозернистые, а те, в свою очередь, на мелкие, хорошо сортированные пески. Распространение песчаных волн в пределах данной зоны носит фрагментарный характер из-за неравномерной интенсивности придонных течений.

Имеется опасность ледового пропахивания морского дна до глубины моря порядка 25 - 27 м торосами и стамухами.

6.5.6 Геоморфологическое строение и рельеф береговой полосы, попадающей в зону возможного воздействия при аварийных ситуациях

Берега Сахалина слабо изрезаны, крупные заливы имеются только в южной и средней частях острова. Для восточной части характерны выровненная береговая линия и многочисленные ложины, образующиеся в устьях впадающих в море рек.

Район акватории Охотского моря, где расположено Кириновское месторождение, с запада примыкает к суше, представляющей в геоморфологическом плане прибрежный участок Северо-Сахалинской равнины с прибрежно-морской террасой высотой 8 - 10 м. Рельеф террасы ровный, с плавным повышением в западном направлении, местами сильно заболочен. Крупных речных водотоков на участке нет.

Берег песчаный, отмелый, аккумулятивного типа. Преобладают широкие пляжи полного профиля, сложенные средним песком с небольшой примесью темноцветного гравия и гальки. Выше пляжа расположена авантюна высотой до 6 - 8 м, далее прослеживается система береговых валов.

Характерной особенностью берега является его фестончатый характер. Ранее было выявлено наличие трех типов фестонов с характерными линейными (вдоль берега) размерами: 50 - 70 м, 250-400 м и 2 - 3 км. Наличие двух первых групп пляжевых фестонов приводило к незначительным (на 5 - 10 и 15 - 25 м) изменениям ширины пляжа. Наличие же фестонов третьей группы обуславливало не только значительные (на 50 - 80 м) изменения ширины пляжа и существенные (на 3 - 4 м) деформации его рельефа, но и проявлялось в закономерном периодическом изменении направленности береговых процессов.

На выпуклых участках фестонов ширина пляжа достигает 90 - 120 м, у подножия авантюны формируются холмики эоловой аккумуляции высотой до 1,5 - 2,0 м, а в вогнутостях ширина пляжа уменьшается до 30 - 40 м, возрастает его крутизна, авантюна подвергается периодическим размывам. Высота уступа размыва вблизи берегового примыкания не превышает 1,5 - 2,0 м, но на отдельных участках берега она достигает 3,0 - 3,5 м, а местами 4,0 м. В последнем случае процесс размыва захватывает не только авантюну, но и первый (ближайший к берегу) береговой вал.

Сформировавшаяся система фестонов не является стабильной и может медленно перемещаться. В районе берегового примыкания преобладает вдольбереговое перемещение наносов в северном направлении, что подтверждается особенностями береговых процессов в районе пролива Асланбекова и некоторыми косвенными признаками.

Северо-Сахалинская равнина представляет собой пологохолмистую поверхность, изрезанную густой речной сетью. На территории равнины расположены разобщенные низкие горы,

наибольшая высота которых составляет 601 м. Остальная часть занята низменностью. На прибрежных участках низменности выделяются морские террасы.

Для побережья характерны узкие полосы намывных кос и дюн. В долинах рек хорошо выражены первая и вторая морские террасы. Более высокие террасы прослеживаются менее четко. Высоты террас достигают 80 м.

Северо-Сахалинская равнина сложена неогеновыми и четвертичными отложениями:

- *аллювиально-делювиальные отложения* развиты на абразионных террасах Северного Сахалина. Они представлены разнородными песками с прослойками голубовато-серых глин с включением мелкого галечника;

- *элювиальные отложения* встречаются на поверхностях выравнивания. Они представлены разнородными песками, обогащенными рассеянным галечником кварцитового состава. Мощность их в среднем составляет 1 - 1,5 м;

- *верхнечетвертичные морские отложения* образуют скульптурно-аккумулятивные террасы высотой в 30 - 50 м;

- *эоловые современные отложения* приурочены к поверхностям низких морских террас, пересыпам и косам. Они представлены в виде серых тонкозернистых пылеватых кварцевых песков мощностью до 10 м;

- *озерно-аллювиальные отложения* развиты в долинах рек Северного Сахалина и представлены серыми и синевато-серыми суглинками и глинами;

- *элювиально-делювиальные современные отложения* представлены глинами, суглинками, песками и супесями.

Экзогенные геологические процессы

Морские побережья являются зоной интенсивного развития специфических экзогенных геологических процессов, как аккумулятивных, так и денудационных. Специфика их развития определяется не только положением на контакте двух сред, но и открытостью к воздействию катастрофических атмосферных явлений, таких как тайфуны.

На морских побережьях развиты процессы абразии, аккумуляции, эоловые процессы, а также нагонные волны, тайфуны. В результате деятельности аккумулятивных процессов формируются пляжи, пересыпи, косы. В северной части о. Сахалин в основном отмечается развитие аккумулятивных берегов.

Гранулометрический состав пляжа зависит от петрографического состава пород, слагающих клиф - слаболитифицированные песчано-глинистые породы. Поэтому пляж состоит в основном из песчаных частиц. Большую активность проявляют эоловые процессы, приводя в перевеванию песков и образованию движущихся дюн.

Абразионные процессы вызывают разрушение берегов и отступление береговой линии в сторону суши. Скорость абразии, кроме литологического состава пород, зависит также от ширины пляжа и бенча. На побережье, на участках, сложенных скальными и полускальными породами, ширина бенча достигает 700 м. Скорость отступления береговой линии в рыхлых четвертичных отложениях может достигать до 20 м/год и более (п. Владимирово, залив Одопту), на слаболитифицированных песчано-алевролитовых отложениях – 1 - 3 м/год.

Особыми видами процессов на побережье служат цунами и нагонные явления.

6.6 ЛИТОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА И ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

В рамках производственного экологического мониторинга в районе расположения площадочных и линейных объектов Киринского ГКМ в сентябре 2022 г. [13] отбирались пробы донных отложений в местах отбора морской воды на 35 станциях. В пробах определялись обобщенные геохимические показатели и проводились сопутствующие измерения. Для оценки качества донных отложений использовались нормативные значения загрязняющих веществ в почве согласно Сан-Пин 1.2.3685-21 [15] и «Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами» [18] ввиду отсутствия в Российской Федерации нормативов ПДК вредных веществ в донных отложениях водных объектов.

Результаты производственного экологического мониторинга показали следующее:

- опробованные донные осадки можно охарактеризовать как мелкие пески с преобладанием фракций 0,25 - 0,1 мм (66,3 - 91 %). Также наблюдались включения фракций 0,5 - 0,25 мм (5,6 - 31 %), 0,1 - 0,05 мм (2,6 - 6,26 %);
- содержание органического вещества во всех пробах было крайне низким (не более 1 %);
- по показателю рН грунта можно охарактеризовать как слабощелочные. Величина рН солевой вытяжки варьировала в промежутке от 7,05 до 7,3 ед. рН, водной – от 7,74 до 7,19 ед. рН;
- содержание нефтепродуктов находилось ниже предела обнаружения методики измерения (менее 50 мг/кг), что значительно меньше допустимого значения (1000 мг/кг);
- концентрация бенз(а)пирена во всех пробах была ниже предела обнаружения методики измерения (менее 0,0012 мг/кг), что значительно меньше ПДК (0,02 мг/кг).

Таким образом, во всех отобранных образцах донных отложений концентрации контролируемых загрязняющих веществ не превышали соответствующие нормативные значения [13].

6.7 ГИДРОГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА

В гидрогеологическом отношении рассматриваемая территория принадлежит к субмаринной части Северо-Сахалинского артезианского бассейна. Киринский блок представлен следующими гидрогеологическими комплексами (сверху вниз):

- *водоносный комплекс помырско-четвертичных отложений* сложен песками с гравийно-галечным материалом, песчаниками, алевролитами мощностью от 2 до 6 м, реже 10 - 15 м, и глинами. Данный комплекс залегает на интервале глубин 100 - 930 м. Комплекс расположен в зоне активного водообмена и имеет гидродинамическую связь с морским бассейном и вмещает поровые воды с минерализацией до 35 г/л;

- *водоносный комплекс верхненутовских отложений* преимущественно сложен глинами и алевролитами с редкими и маломощными пластами песчаников. Толщина отложений около 700 м;

- *водоносный комплекс окобыкайско-нижненутовских отложений* представлен преимущественно глинами с маломощными прослоями тонкозернистых глинистых алевролитов и мелкозернистых, глинистых, плохо отсортированных песчаников. Толщина отложений 1270 м.

- *водоносный комплекс уйнинско-дагинских отложений* представлен преимущественно поровыми песчано-алевритовыми коллекторами, образовавшимися в прибрежно-морских и мелководно-морских условиях. К верхней части отложений комплекса к пластам I - IV приурочено Киринское газоконденсатное месторождение [19].

Водоносный комплекс четвертичных отложений широко развит как в прибрежной морской полосе, так и в отдалении от неё. Он состоит из ряда горизонтов, часто гидравлически взаимосвязанных. В прибрежной полосе Северо-Сахалинской равнины распространен сложный водоносный горизонт четвертичных отложений. Водоносными породами являются слабо диагенезированные аллювиально-пролювиальные, морские, аллювиальные, озерно-аллювиальные и аллювиально-морские четвертичные осадки, перекрывающие и взаимозаменяющие друг друга по простиранию. Водовмещающие породы четвертичных отложений представлены песками, гравием и галькой. В зависимости от механического состава песков изменяются их свойства и водообильность.

6.8 БИОРЕСУРСЫ

6.8.1 Гидробиологические исследования

В рамках производственного экологического мониторинга в районе расположения площадных и линейных объектов Киринского ГКМ в сентябре 2022 г. [13] производился мониторинг гидробионтов. Пробы гидробионтов отбирались в местах отбора морской воды на 35 станциях. Отбор проб производился с поверхности, в слое от поверхности до глубины термоклина и в слое

от глубины термоклина до дна. В пробах определялся качественный и количественный состав сообществ (фитопланктона, зоопланктона, ихтиопланктона, макрозообентоса).

Фитопланктон

В период выполнения мониторинговых работ фитопланктон исследуемой акватории Охотского моря был представлен 107 видами, относящимися к 6 систематическим отделам и группе церкозои: золотистые (*Chrysophyta*), диатомовые (*Bacillariophyta*), криптофитовые (*Cryptophyta*), динофитовые (*Dinophyta*), эвгленовые (*Euglenophyta*), зеленые (*Chlorophyta*) водоросли. Наибольшим числом видов были представлены отделы диатомовых (44 вида или 41 % видового разнообразия), динофитовых (52 вида или 48 % видового разнообразия). Отдел зеленых водорослей насчитывал 3 вида, криптофитовых – 4, эвгленовых – 2, золотистых – 1, церкозои – 1 вид. Среди доминантов наибольшая частота встречаемости и доля в суммарной биомассе была характерна для диатомеи *Coscinodiscus oculus-iridis* и динофитовых *Phalacrocoma rotundatum*, *Triplosira fusus*, *Triplosira fusus*, развивавшихся на станциях акватории мониторинга практически на всех исследуемых горизонтах.

Распределение показателей фитопланктона в пределах исследуемого участка характеризовалось пространственной неоднородностью. Показатели общей численности фитопланктона варьировали от 32 до 80 млн орг./м³, общей биомассы – от 386,3 до 1549,8 мг/м³, составляя в среднем 54,9 млн орг./м³ и 750,8 мг/м³ соответственно. Фитоценоз соответствовал осенней фазе сукцессионного цикла развития фитопланктона в Охотском море и характеризовался повышенными показателями биомассы диатомовых и динофитовых водорослей, которые формировали в среднем 19 и 79 % общей биомассы фитопланктона.

Полученные данные о показателях обилия фитопланктона, видовом составе, комплексе доминирующих видов согласуются с общими закономерностями сезонных изменений численности, биомассы фитопланктона, состава основных систематических групп и доминирующих видов фитопланктона, и сопоставимы с выявленными закономерностями, известными для Охотского моря. Проведенные исследования не выявили выраженных изменений показателей фитопланктона, связанных с антропогенным воздействием.

Зоопланктон

В период выполнения мониторинговых работ зоопланктон исследованной акватории был представлен 41 таксоном, относящимся к двустворчатым моллюскам (*Bivalvia*), щетинкочелюстным (*Chaetognatha*), усоногим ракообразным (*Cirripedia*), ветвистоусым ракообразным (*Cladocera*), стрекающим (*Cnidaria*), веслоногим ракообразным (*Copepoda*), десятиногим ракам (*Decapoda*), иглокожим (*Echinodermata*), эуфазидам (*Euphausiacea*), брюхоногим моллюскам (*Gastropoda*), гипериидам (*Hyperiidia*) и многощетинковым червям (*Polychaeta*). Все отмеченные виды характерны для Охотского моря и района исследований, в частности. Наибольшее число видов было отмечено для веслоногих ракообразных.

По численности и биомассе доминировали молодь *Acartia sp.*, *Metridia sp.* и *Pseudocalanus sp.*, *Oithona similis*, *Pseudocalanus newmani*, *Pseudocalanus minutus*, *Evadne nordmanni*, *Podon leuckartii*, *Limacina helicina* и личинки двустворчатых моллюсков и иглокожих. Индекс видового разнообразия Шеннона, рассчитанный по численности, составлял $2,23 \pm 0,08$ бит/экз.; индекс Шеннона, рассчитанный по биомассе – $2,37 \pm 0,07$ бит/мг. В целом значения индекса Шеннона свидетельствуют о том, что зоопланктоценоз в пределах исследуемого участка в сентябре 2022 г. характеризовался средней степенью сложности.

Показатели численности и биомассы зоопланктона находились в пределах, характерных для исследуемой акватории: численность варьировала от 1798 до 22209 экз./м³, биомасса - от 90 до 874 мг/м³, в среднем численность и биомасса составляли 6598 ± 895 экз./м³ и $281,9 \pm 6,0$ мг/м³ соответственно. Полученные данные по видовому составу, соотношению таксономических групп, численности и биомассе зоопланктона соответствовали показателям зоопланктона характерным для данного района Охотского моря. Проведенные исследования не выявили выраженных изменений показателей зоопланктона, связанных с антропогенным воздействием.

Ихтиопланктон

В период выполнения мониторинговых работ ихтиопланктон исследованной акватории в уловах ихтиопланктонной сети был представлен икрой и личинками минтая *Gadus chalcogrammus*, личинками пятнистого терпуга *Hexagrammos stelleri* и личинками сахалинской лиманды *Limanda sakhalinensis*. Все эти виды относятся к элиторальным, широкобореальным тихоокеанским или приазиатским и широко распространены в районе исследований. Ихтиопланктон был отмечен на 21 станции из 35 по данным вертикальных ловов от дна до поверхности и на 30 станциях из 35 по данным горизонтальных ловов в поверхностном слое воды. Наиболее массовыми по данным вертикальных ловов были икра минтая и личинки пятнистого терпуга, по данным горизонтальных ловов - икра минтая.

Количественное развитие ихтиопланктона было на невысоком уровне, что связано с поздним периодом проведения съемки, когда большинство массовых рыб закончили нерест. В среднем для всех станций по данным вертикальных ловов численность и биомасса ихтиопланктона составляли $0,08 \pm 0,03$ экз./м³ и $0,57 \pm 0,35$ мг/м³ или $2,39 \pm 0,45$ экз./м² и $10,96 \pm 2,96$ мг/м² соответственно, по данным горизонтальных ловов – $0,027 \pm 0,005$ экз./м³ и $0,074 \pm 0,012$ мг/м³ соответственно.

В целом, видовой состав, размерные характеристики, количественное развитие ихтиопланктона находились в пределах, характерных для района исследований, что свидетельствует об отсутствии выраженного антропогенного воздействия на ихтиопланктонное сообщество, наблюдаемые различия связаны с пространственной неоднородностью исследованной акватории.

Макрозообентос

В период выполнения экспедиционных работ в акватории мониторинга был отмечен 71 таксон донных беспозвоночных. До видового уровня было идентифицировано 40 представителей бентофауны, относящихся к классу полихеты *Polychaeta* (15 видов), отряду амфиподы *Amphipoda* (12 видов), классу двустворчатые моллюски *Bivalvia* (8 видов), отряду кумовые раки *Cumacea* (2 вида), классу брюхоногие моллюски *Gastropoda* (1 вид), классу офиуры *Ophiurida* (1 вид), классу морские ежи *Echinoidea* (1 вид). Видовое разнообразие варьировало от 3 до 34 (в среднем 18,5) таксонов на пробу.

По частоте встречаемости в отобранном материале доминировали следующие таксономические группы: амфиподы – встречаемость в 97,1 % проанализированных проб и на обследованных 100 % станций, полихеты – в 88,6 % проб и на 80,0 % станций, кумовые раки – в 72,4 % проб и на 77,1 % станций, двустворчатые моллюски – в 65,7 % проб и на 77,1 % станций. Встречаемостью в 41,9 % проб и на 57,1 % станций характеризовались представители равноногих (отр. *Isopoda*), коралловые полипы (кл. *Anthozoa*) – в 35,2 % проб и на 51,4 % станций, морские ежи – в 29,5 % проанализированных проб и на 74,3 % станций, асцидии (кл. *Ascidiacea*) – в 28,6 % проб и на 65,7 % станций. Наименее часто встречались брюхоногие моллюски – в 15,2 % проб и 37,1 % станций, немертины (тип *Nemertea*) – в 6,7 % проб и 17,1 % станций, сипункулиды (тип *Sipuncula*) – в 6,7 % проб и 20,0 % станций, а также офиуры – в 5,7 % проб и 17,1 % станций. Наиболее часто встречались следующие виды: кумовый рак *Diastilis bidentata* (в 72,4 % проб и на 77,1 % станций), многощетинковый червь *Chaetozone setosa* (в 55,2 % проб и на 65,7 % станций).

Значения общей численности макрозообентоса на станциях варьировали от 93 до 4600 экз./м² (в среднем 250 экз./м²), значения общей биомассы – от 0,10 до 266,19 г/м² (в среднем 99,90 г/м²). Основной вклад в показатели численности на станциях вносили амфиподы – 39 %, полихеты – 28 %, и кумовые раки (в среднем 21 %). В роли субдоминантов выступали двустворчатые моллюски (в среднем 5 %), равноногие ракообразные – 3 %. Доля остальных групп была незначительна и в сумме составила 4 %. По биомассе в роли доминантов выступали иглокожие (43 %), субдоминантами являлись амфиподы (25 %); также весомый вклад вносили изоподы (7 %), асцидии (6 %), актинии (6 %), многощетинковые черви (5 %), двустворчатые моллюски (4 %), кумовые раки (3 %). Доля остального зообентоса была незначительна.

Таким образом, полученные в сентябре 2022 г. в ходе мониторинга диапазоны общей численности и биомассы макрозообентоса, а также их средние величины, согласуются со значениями, известными для рассматриваемого участка акватории по фондовым данным. Проведенные исследования не выявили выраженных изменений показателей макрозообентоса, связанных с антропогенным воздействием.

6.8.2 Ихтиофауна

Мониторинг ихтиофауны проводился специализированной организацией Тихоокеанский филиал ФГБНУ «ВНИРО» («ТИНРО»), осуществляющей координацию рыбохозяйственных научных исследований на Дальнем Востоке и имеющей соответствующие государственное разрешение на добычу (вылов) водных биологических ресурсов в пределах материкового шельфа, в зоне влияния южнее и севернее района расположения объектов Киринского ГКМ. Исследования проводились с 27 по 29 октября 2022 г. на 4 донных траловых станциях [20].

Видовой состав рыб и беспозвоночных

Шельфовые воды восточного Сахалина отличаются богатой ихтиофауной. В северо-восточной части Сахалина отмечено около 150 видов рыб, в пределах шельфа на изобатах 10-200 м, где расположено Киринское ГКМ, насчитывается порядка 100 видов рыб, которые могут встречаться в этом районе. Некоторые из них имеют высокую численность, могут формировать скопления и являются объектами промысла или имеют промысловое значение. Промысловыми видами в Дальневосточном бассейне считаются минтай *Theragra chalcogramma*, сельдь *Clupea pallasii*, навага *Eleginus gracilis*, дальневосточные камбалы (звездчатая *Platichthys stellatus* и желтоперая *Limanda aspera*, черный *Reinhardtius hippoglossoides* и белокорый *Hippoglossus stenolepis* палтусы, корюшки (тихоокеанская зубастая *Osmerus dentex*, морская малоротая *Hypomesus japonicus*, обыкновенная малоротая *Hypomesus olidus*), голубой морской окунь *Sebastes glaucus* и длинноперый шипоцек *Sebastolobus macrochir*. Тихоокеанские лососи – кета *Oncorhynchus keta*, кижуч *Oncorhynchus kisutch* и горбуша *Oncorhynchus gorbuscha* также являются ценными промысловыми видами, их миграции могут проходить через акваторию Киринского месторождения, хотя основной промысел лососей сосредоточен южнее – в бассейнах рек Тымь и Даги. Еще ряд видов являются перспективными объектами промысла для восточного Сахалина – песчанка *Ammodytes hexapterus*, южный одноперый терпуг *Pleurogrammus azonus* и мойва *Mallotus villosus catervarius*.

Основная промысловая деятельность в водах восточного Сахалина сосредоточена в заливе Терпения и районах, расположенных южнее. В северо-восточной части шельфа в настоящее время осуществляется только промысел минтая, охотской сельди, а на материковом склоне ведется добыча черного палтуса. Все остальные виды добываются в небольших количествах в заливах, причем промысел ведется нерегулярно.

Северо-восточный шельф о. Сахалин характеризуется также значительным видовым разнообразием беспозвоночных, к ним относятся краб колючий *Paralithodes brevipes*, четырёхугольный волосатый краб *Erimacrus isenbeckii*, равношипый краб *Lithodes aequispinus*, угловатый краб-стригун *Chionoecetes angulatus*, синий краб *Paralithodes platypus*, стригун-опилио *Chionoecetes opilio*. Из креветок наиболее часто встречается северная креветка *Pandalus borealis*, углохвостый чилим

Pandalus goniurus, песчаный шримс *Crangon communis*, козырьковый шримс *Argis lar lar* и северный шримс *Sclerocrangon boreas*.

Из массовых промысловых видов беспозвоночных в рассматриваемом районе встречаются краб-стригун опилио и северная креветка. Основной промысел этих видов сосредоточен в южной части северо-восточного шельфа о. Сахалин.

Характеристика основных промысловых видов

Минтай Theragra chalcogramma

Самый массовый вид у восточного побережья Сахалина, встречающийся вдоль всего островного шельфа и верхней части материкового склона. В настоящее время считается, что охотоморская популяция минтая – это единая популяция, включающая несколько группировок с разными районами размножения. Исключение составляет минтай из океанских вод Хоккайдо и южных Курил, заходящий на нагул в Охотское море. В водах восточного Сахалина выделяется северо-восточносахалинское стадо минтая.

Средняя продолжительность жизни минтая составляет 15 - 16 лет, но отдельные особи могут жить до 30 лет. Созревание происходит в возрасте 3 - 6 лет (при размерах 30 - 39 см). Нерестится минтай практически вдоль всего шельфа Охотского моря, но основные нерестилища расположены вдоль нижней половины шельфа и материкового склона от южной оконечности Камчатки до южной части залива Шелихова и в северо-восточной части моря. У северо-восточного побережья Сахалина находится менее значимое нерестилище, а по имеющейся информации нерест минтая происходит и вдоль всего внешнего шельфа и верхней части материкового склона восточного Сахалина.

Нерестовый период минтая очень протяжен по срокам и захватывает практически весь зимне-весенний сезон. У северо-восточного Сахалина пик нереста приходится на май и заканчивается в июне. Несмотря на протяженный нерестовый период, условия икрометания в разных районах различаются незначительно, но могут варьировать в зависимости от термического типа года. Нерест протекает при температуре воды от минус 0,6 до 7,4 °С. Плодовитость самок составляет от 71,1 тыс. до 2,63 млн. икринок диаметром 1,2 - 1,73 мм. Икра пелагическая, и на ее распределение оказывают влияние течения, соответственно, и расположение ее скоплений определяется расположением круговоротов, фронтальных зон и других океанологических образований. Развитие икры продолжается в зависимости от температуры воды 14 - 60 суток преимущественно в слое 0 - 70 м.

Массовый выклев личинок у берегов Сахалина происходит в апреле-мае. Сеголетки и молодь минтая в первые два года жизни распределяются вблизи нерестилищ в пределах шельфа, придерживаясь приповерхностных вод. Рекруты восточно-сахалинского минтая вследствие низкой трофической обеспеченности местного шельфа, раньше покидают его, мигрируя в северо-восточном направлении. Минтай старших возрастов в осенний период покидает прибрежные районы и в

течение зимнего сезона держится над глубинами 250 - 800 м. В преддверии нереста производители мигрируют в присваловую зону шельфа, а по мере развития процесса нереста - и на шельф.

Минтай - типичный планктофаг, основу питания которого составляют эвфаузииды и кальмары, однако спектр питания его достаточно широк и включает в себя кальмаров, креветок и молодь рыб. Сеголетки минтая после перехода на внешнее питание питаются преимущественно науплиями мелких видов копепод. По мере роста минтая размер потребляемых им кормовых объектов, а также доля nekтона увеличивается. В целом у всех размерных групп минтая в пище доминируют эвфаузииды. У минтая размерами более 50 см в составе рациона преобладает nekтон - серебрянка и молодь рыб и кальмаров гонатид. Так называемый сверхкрупный минтай (более 70 см) почти целиком переходит на питание придонными беспозвоночными и рыбой. Отмечен у минтая и каннибализм с потреблением собственной икры и молоди.

*Тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii**

Один из наиболее распространенных массовых промысловых видов рыб в северной части Тихого океана. Встречается от берегов п-ва Корея до Чукотского моря. В настоящий период в Охотском море самыми значимыми популяциями являются охотская и камчатско-гижигинская. В сезон летнего нагула охотская сельдь распределяется по всей северной части Охотского моря, включая северо-восточное побережье Сахалина. В юго-западной части Охотского моря встречается также восточно-сахалинская сельдь, которая распространена в ряде заливов, включая заливы Пильтун, Даги и Набилы. По характеру миграций и ряду биологических показателей (мелкие размеры, ранее созревание) установлено, что сельдь северо-восточного Сахалина относится к типично лагунному экотипу.

При сезонных миграциях охотоморская сельдь после нереста рассредоточивается по всей западной части моря, занимая приповерхностный слой (30 - 40 м). К осени она покидает восточно-сахалинские воды и начинает смещаться в северную часть моря, где скопляется и проводит всю зиму. Нерестилища охотской сельди расположены в северо-западной части Охотского моря от Тауйской губы до широты п. Аян. Характер распределения производителей охотской сельди внутри нерестового ареала определяется ледовой обстановкой в отдельные годы. Сроки нереста у сельди варьируют по годам, и в зависимости от района производители появляются на нерестилищах в период с апреля по июнь. Икра сельди клейкая, откладывается на субстрат, которым являются донные макрофиты - зоостера и различные виды водорослей.

В водах северо-восточного шельфа сельдь длиной 12,5 - 36,5 см (возраст 2 - 11 лет) размножается в мае-июне, образуя в это время плотные скопления в различных частях вблизи берегов и в заливах на глубинах 2 - 5 м. Осенью большая часть остается в шельфовых водах, а часть рыб возвращается в опресненные воды на зимовку.

После выклева личинки сельди держатся вблизи нерестилищ, а по мере роста молодь начинает покидать прибрежные акватории и распределяется по шельфу, придерживаясь глубин не более 200 м. В течение первого года жизни она не совершает протяженных миграций. Созревание сельди начинается на четвертом году жизни, а массовое половое созревание происходит в пятилетнем возрасте.

Сельдь относится к видам со средней продолжительностью жизни, составляющей у охотской популяции 15 - 18 лет. В зависимости от урожайности поколений и интенсивности промысла средний возраст охотской сельди может варьировать, что является показателем состояния популяции.

На первых этапах жизни кормом личинкам сельди служат малоподвижные объекты - фитопланктон и науплии ракообразных. По мере роста они переходят на более крупный корм, потребляя копеподит разных стадий. У охотоморской сельди старших возрастов основу рациона (70 - 93 %) составляют различные виды копепод и эвфаузиид.

*Черный палтус *Reinhardtius hippoglossoides**

Черный палтус - один из наиболее ценных промысловых видов семейства камбаловых. Личинки черного палтуса ведут пелагический образ жизни, а молодь обитает на шельфе на глубинах не менее 50 м. Взрослые особи встречаются в Охотском море практически повсеместно на материковом склоне на изобатах более 150 - 200 м, но могут выходить и на меньшие глубины. Относительно популяционной структуры охотоморского палтуса существуют различные взгляды. Есть мнение, что это единая популяция с единым генофондом и несколькими нерестовыми районами. По другой версии существуют две группировки палтуса - Южно-Камчатская и впадины ТИНРО.

Продолжительность жизни палтуса составляет более 24 лет, но в основной массе в Охотском море особи старше 18 лет практически не встречаются. Созревание палтуса происходит дифференцированно, самцы начинают созревать с возраста 4 - 5 лет, а самки - к 5 - 6 годам. Массовое созревание происходит позже, у самцов более 50 % созревает в 7 - 9 лет, а самки - 10 - 11 лет.

У черного палтуса в Охотском море нерестовая область охватывает практически весь материковый склон от западного побережья Камчатки до северо-восточного побережья Сахалина в диапазоне глубин 380 - 1180 м. В пределах этой области известно несколько центров воспроизводства - крупнейшее у северо-западного побережья Камчатки (впадина ТИНРО), менее значимые - у северо-восточного побережья Сахалина и у юго-западной Камчатки. Сроки нереста черного палтуса зависят от района воспроизводства. Нерест проходит в осенне-зимний период с пиком в ноябре и завершаясь к январю. В сахалинском районе нерест начинается в октябре и завершается в декабре.

Черному палтусу свойственны горизонтальные сезонные миграции, которые связаны с его эколого-биологическими особенностями. После нереста в зимний период палтус рассредоточивается вдоль материкового склона для нагула. В течение весны и первой половины лета происходит

нагул посленерестового палтуса, а к концу летнего сезона начинаются обратные миграции к районам нереста. У восточного побережья Сахалина в зимний период палтус держится разреженно, но за счет подхода из западной части моря в весенний период нагульной рыбы плотность скоплений на материковом склоне возрастает.

Черный палтус является хищником, в Охотском море в его рационе преобладают рыбные объекты, состав которых зависит от района и размеров самого палтуса. Наиболее часто кормом палтуса является минтай (60 %). Из других объектов в рационе можно отметить кальмаров, сельдь, ликода Солдатова и более десятка других видов рыб.

*Тихоокеанские лососи *Oncorhynchus**

Северо-восточный Сахалин (от м. Терпения до м. Елизаветы) является традиционным районом воспроизводства тихоокеанских лососей, наиболее распространенными и многочисленными из которых являются горбуша и кета. Нерест горбуши происходит практически во всех реках северо-восточного Сахалина, а наиболее крупные нерестилища кеты находятся в р. Тымь.

Кета *Oncorhynchus keta*. Ареал кеты очень обширный, она встречается по всему тихоокеанскому и восточному арктическому побережьям России. Как и все тихоокеанские лососи, она является проходным моноцикловым видом, размножающимся один раз в жизни, после чего погибает. Продолжительность ее жизни составляет 1 - 6 лет. В пределах природного ареала кеты существуют летняя и осенняя расы, различающиеся сроками преднерестового хода. В реки на нерест кета заходит с июня по ноябрь. Нерест длится до осени - начала зимы. Плодовитость составляет 730 - 6307 икринок диаметром 6,7 - 9 мм. Кета характеризуется коротким пресноводным периодом жизни, когда мальки после нахождения у нерестилищ, в течение весенне-летнего периода скатываются в море. В море молодь питается ракообразными (эвфаузииды, каляниды, гиперииды), головоногими моллюсками, рыбами.

В летне-осенний период у побережья северо-востока Сахалина встречается амурская кета и производители кеты северо-западного побережья Сахалина, включая осеннюю кету стада бассейна р. Тымь и более мелких рек северо-восточного побережья. По среднесрочным данным, наибольшие уловы нерестовой кеты на северо-восточном Сахалине отмечаются в первой декаде сентября, 90 % рыбы вылавливается с третьей декады августа по вторую декаду сентября. Завершается ход в конце ноября - декабре. Кроме осенней кеты северосахалинского происхождения через шельф мигрирует часть летней и осенней кеты р. Амур. Массовый ход летней кеты р. Амур у берегов северо-востока Сахалина имеет место в июле.

В июне молодь кеты уже присутствует в прибрежной полосе северо-востока Сахалина. С начала июня и до конца августа она нагуливается в узкой прибрежной полосе до изобаты 20 м. При этом мальки разных рек происхождения смешиваются в местах нагула. Лишь в конце августа

или сентябре они покидают прибрежную полосу и выходят в открытые воды Охотского моря. Осенью сеголетки мигрируют в Тихий океан через Курильские проливы.

Горбуша *Oncorhynchus gorbuscha*. Наиболее мелкий, быстрорастущий и многочисленный вид семейства дальневосточных лососей. Горбуша имеет самый обширный ареал из всех видов дальневосточных лососей и заходит на нерест в реки по всему азиатскому побережью северной части Тихого океана от Берингова пролива до Кореи. Это арктическо-северотихоокеанский моноцикловый вид, размножающийся один раз в жизни, после чего погибает. Большая часть горбуши созревает в двухлетнем возрасте. На следующую весну созревающая горбуша начинает обратные, преданадромные миграции к рекам на нерест. По сравнению с другими видами, горбуша имеет наименьшую протяженность речных миграций, размножаясь в среднем и нижнем течении рек.

Ход производителей горбуши к местам нереста в реки северо-восточного Сахалина начинается с третьей декады июня и заканчивается в третьей декаде августа. Перед заходом в заливы-лагуны и реки производители нагуливаются в прибрежных районах. Нерест происходит, как правило, по всей протяженности рек, совпадая по времени с летней меженью. Размножение происходит в реках летом-осенью на глубинах 10 - 150 см с течением. Плодовитость 800 - 2350 икринок диаметром 5,2 - 6,7 мм.

Скат молоди в море происходит сразу после выхода из бугра, или несколько дней спустя. Молодь горбуши после выклева практически не задерживается в пресных водах и почти не питается, скатывается весной в море. В прибрежных районах молодь горбуши также не задерживается, откочевывая в открытые районы моря и далее в океан, где проводит зимний период. Рекруты сахалинской горбуши не задерживаются на длительное время в эстуариях рек и на прибрежном мелководье, в мае-июне она скатывается в море и распределяется в широкой прибрежной полосе, обитая здесь в условиях открытого моря. В августе, при длине тела 10 - 12 см она начинает мигрировать в открытую часть Охотского моря.

В прибрежье молодь горбуши потребляет, в основном, планктон с преобладанием копепод и харпактицид. После выхода в пелагиаль Охотского моря рацион подросшей горбуши (более 15 см) составляют гиперииды, эвфаузииды, птероподы и копеподы. У преднерестовой горбуши, мигрирующей через акваторию Охотского моря, основу питания составляют планктон (гиперииды, эвфаузииды, птероподы и т.д.) и мелкий нектон (молодь кальмаров, минтая, терпуга, сельди и др.). При подходе к нерестовым рекам интенсивность питания снижается. В предустьевых участках горбуша практически не питается.

Преднерестовая горбуша летней расы на акватории шельфа северо-востока Сахалина начинает встречаться с середины июля и до конца августа. Максимальные подходы наблюдаются обычно в двух первых декадах августа. Численность горбуши северо-востока Сахалина подвержена значительным годовым колебаниям. Кроме летней горбуши местного, северосахалинского

происхождения, через шельф рассматриваемого района в июле мигрирует часть летней горбуши р. Амур. Осенняя горбуша подходит к берегам северо-востока Сахалина в сентябре, в связи с ее малой численностью промыслового значения она не имеет.

Краб-стригун опилио Chionoecetes opilio

Краб-стригун опилио обитает преимущественно на илистых и илисто-песчаных грунтах в широком диапазоне глубин (15 - 690 м). Диапазон обитания непромысловых самцов и самок существенно шире, чем у промысловых крабов. Вид не имеет выраженных сезонных миграций.

Средняя абсолютная плодовитость самок у северо-восточного Сахалина составляет 49,7 тыс. икринок. Численность личинок у восточного Сахалина достигает более 1100 млрд. экз. Максимальная ширина панциря самцов краба в рассматриваемом районе достигает 162 мм, средний размер по годам составляет от 65 до 87 мм. Размер половозрелости самцов краба у северо-восточного Сахалина составляет 83 мм, самок - 49 мм.

Линька вида у восточного Сахалина происходит в весенне-летний период. Массовый выпуск личинок происходит в мае-июне, полностью завершаясь в июле. Как и другие виды с планктотрофной личинкой, стригун опилио имеет нерестовый цикл, синхронизированный с периодом наибольшего развития планктона для более полного обеспечения личинок пищей.

Северная креветка или северный чилим Pandalus borealis

Температурный диапазон обитания северного чилима достаточно широк, эти креветки могут встречаться при температуре от минус 1,65 до 5,10 °С. Наибольшие уловы наблюдаются обычно на песчано-илистых и илисто-песчаных грунтах. Созревание вида происходит при промысловой длине тела от 100 до 120 мм. Абсолютная индивидуальная плодовитость самок у северо-восточного Сахалина составляет от 1607 до 5806 икринок, в среднем - 3156,4 икринок.

Для вида характерна значительная изменчивость размеров по годам. У северо-восточного Сахалина колебания средних размеров северного чилима происходят в пределах от 101,3 до 116,3 мм.

Результаты траловых исследований

Видовой и количественный состав

В ходе ихтиологических исследований в октябре 2022 г. в уловах четырех донных тралений в районе объектов Киринского ГКМ было встречено 25 видов рыб из 11 семейств. Из донных беспозвоночных в уловах отмечено всего 8 промысловых (потенциально промысловых) видов и групп. Наибольшим количеством видов у рыб были представлены семейства камбаловые *Pleuronectidae* (7 видов), бельдюговые *Zoarcidae* (3 вида), липаровые *Liparidae* (3 вида) и рогатковые *Cottidae* (3 вида). Остальные семейства были представлены одним-двумя идентифицированными видами.

В составе придонного ихтиоцена в уловах всех траловых станций (с встречаемостью 100 %) были отмечены только наиболее массовые и распространенные в пределах шельфа виды - минтай *Theragra chalcogramma* и тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii*. Еще три вида встречены в уловах на трех станциях - колючий ицел *Icelus spiniger*, четырехбугорчатая *Pleuronectes quadrituberculatus* и палтусовидная *Hippoglossoides spp.* камбалы. Распространение остальных представителей ихтиоцена, за исключением отдельных видов, было связано с особенностями их биологии, и зачастую ограничивалось прибрежными или расположенными мористее участками.

Основу численности придонного ихтиоцена в пределах акватории исследований составляли сельдь (47,5 %; 154,6 тыс. экз./км²) и навага (47,1 %; 153,3 тыс. экз./км²). Из остальных видов незначительно выделялись минтай (4,3 %; 13,9 тыс. экз./км²) и палтусовидная камбала (0,4 %; 1,4 тыс. экз./км²), а численность остальных представителей ихтиоцена в придонном слое не превышала 0,4 тыс. экз./км².

По биомассе в составе придонного ихтиоцена абсолютно доминировала навага (50,5 %; 12,7 т/км²), более чем в два раза превосходящая следующие по рангу значимости виды - сельдь (22,6 %; 5,7 т/км²) и минтай (19,2 %; 4,8 т/км²). Из других видов придонного комплекса выделялись крупноразмерный щитоносный скат *Bathyraja parmifera* (1,8 %; 0,5 т/км²) и палтусовидная камбала (2,7 %; 0,7 т/км²), бесшипый скат *Bathyraja violacea* (0,1 т/км²), редкозубый ликод *Lycodes raridens* (0,2 т/км²), южный одноперый терпуг *Pleurogrammus azonus* (0,07 т/км²), керчак яок *Myoxocephalus jaok* (0,05 т/км²) и четыре вида камбал - хоботная *Myxopsetta proboscidea* (0,08 т/км²), четырехбугорчатая *Pleuronectes quadrituberculatus* (0,06 т/км²), малоротая *Glyptocephalus stelleri* (0,06 т/км²) и желтоперая *Limanda aspera* (0,05 т/км²).

Из донных беспозвоночных в уловах всех траловых станций (с встречаемостью 100 %) встречен был только ценный в промысловом отношении краб-стригун опилио *Chionoecetes opilio*, а остальные гидробионты были крайне малочисленны и отмечены в уловах не более одного раза (25 %). По численности среди беспозвоночных абсолютно доминировала углохвостая креветка *Pandalus goniurus* (506 экз./км²), значительно превосходя следующих по рангу значимости краба-стригуна опилио (373 экз./км²) и шримса обыкновенного *Neocrangon communis* (148 экз./км²).

Доминирующую роль в формировании биомассы тралового макрозообентоса исследуемого участка (88,3 %) играл краб-стригун опилио при средней плотности 90,9 кг/км². Углохвостая креветка составляла немногим более 3 % от уловов беспозвоночных, краб паук *Hyas coarctatus* на фоне крайне незначительных уловов формировал чуть менее 5 % биомассы макробентоса при величине удельной биомассы около 5 кг/км². Остальные группы макрозообентоса не образовывали значительных скоплений, и их доля в общей биомассе практически не превышала 1,5 %.

Состояние популяции минтая

Минтай в придонном слое на исследуемой акватории был отмечен в уловах всех траловых станций на глубинах 23 - 111 м. В пределах обследованной акватории он распределялся неравномерно с увеличением плотности скоплений от прибрежных участков (средняя - 0,87 тыс. экз./км²) к мористой части (27,0 тыс. экз./км²).

Размеры рыб варьировали в пределах 21 - 70 см (средняя длина - 36,4 см), средний вес был равен 347 г. Доминировал минтай размерами 23 - 32 см (46,8 %) в возрасте 3 - 5-тилетка. В уловах преобладали самцы. Поскольку на обследуемой акватории основу составлял минтай младших возрастных групп, большая его часть имела гонады в состоянии покоя (II стадия зрелости - 52,4 %). Практически все взрослые особи (33,9 %) находились в посленерестовом состоянии (VI и VI - II стадии). Остальные имели половые продукты на ранних стадиях зрелости III и II - III (13,7 %).

Интенсивность питания минтая в осенний период оценивалась на среднем уровне (среднее наполнение 2,0 балла). Упитанность по Фултону в среднем составила 0,65 %, морфологических отклонений у промеренных и проанализированных экземпляров минтая в районе исследований не отмечено.

Состояние популяции наваги

Навага в придонном слое на исследуемой акватории встречалась только на расположенных ближе к берегу траловых станциях (встречаемость 50 %, средняя плотность - 306,7 тыс. экз./км²) на глубинах 23 - 35 м.

Размеры рыб варьировали в пределах 11 - 33 см (средняя длина - 20,8 см), средний вес составлял 83 г. Основу наваги формировали созревающие и зрелые молодые особи размерами 18 - 23 см (75,2 %) в возрасте 2 - 4-хлетка. В уловах преобладали самцы. Основная часть наваги имела гонады в состоянии покоя (II стадия зрелости - 74,2 %). Более крупноразмерные особи имели гонады на ранних стадиях созревания (II и II - III стадия - 25,8 %).

Интенсивность питания наваги в осенний период была выше среднего (среднее наполнение 2,5 балла). Морфологических отклонений у промеренных и проанализированных экземпляров в районе исследований не отмечено.

Состояние популяции сельди

Сельдь в придонном слое встречалась по всей обследованной акватории (встречаемость 100 %) на глубинах 23 - 111 м. Распределялась сельдь с формированием более плотных концентраций ближе к берегу (средняя плотность - 309,12 тыс. экз./км² и 11,40 т/км²) в пределах изобат 23 - 26 м, а восточнее, где встречалась только половозрелая рыба, она держалась очень разреженно.

Размеры рыб варьировали в пределах 12 - 27 см (средняя длина - 17,5 см), средний вес составил 37 г. Основу уловов формировали неполовозрелая молодь и созревающие особи размерами 15 - 21 см (95,0 %) в возрасте 2 - 4-хлетка. Соотношение полов в уловах было практически равным, с

незначительным преобладанием самок. Поскольку в районе исследований преобладали молодые особи, практически вся сельдь имела гонады в состоянии покоя (II стадия зрелости - 98,5 %).

Интенсивность питания сельди в осенний период была очень низкой (среднее наполнение 1,3 балла). Морфологических отклонений у промеренных и проанализированных экземпляров сельди в районе исследований не отмечено.

Состояние популяции палтусовидной камбалы

Палтусовидная камбала - один из наиболее распространенных представителей семейства - отмечена в уловах трех траловых станциях (встречаемость 75 %), не встречаясь только на наиболее мелководном участке, на глубинах 30 - 111 м. В пределах обследованной акватории она распределялась неравномерно, с формированием более высоких концентраций (2,7 тыс. экз./км² и 1,3 т/км²) в глубинной части полигона на глубинах более 90 м.

Размеры рыб варьировали в пределах 19 - 44 см (средняя длина - 32,0 см), средний вес составил 497 г. В уловах преобладали самцы. Все проанализированные особи имели гонады на ранних стадиях зрелости (II - III и III стадии зрелости) или в состоянии покоя (II стадия).

Интенсивность питания северной палтусовидной камбалы была низкой, среднее наполнение желудка не превышало 0,5 балла. Морфологических отклонений не отмечено.

Состояние популяции желтоперой камбалы

Желтоперая камбала отмечена в небольших количествах на двух прибрежных траловых станциях (встречаемость 50 %) на глубинах 23 - 35 м. Плотность ее распределения была низкой и изменялась от 0,8 тыс. экз./км² (104 кг/км²) до 1,5 тыс. экз./км² (184 кг/км²).

Размеры рыб варьировали в пределах 13 - 28 см (средняя длина 19,5 см), средний вес составил 133 г. Основу относительно ровного размерного ряда составляли особи размерами 16 - 21 см (57,1 %). Морфологических отклонений у обловленных экземпляров желтоперой камбалы в районе исследований не отмечено.

Состояние популяции хоботной камбалы

Хоботная камбала - непромысловый, но широко распространенный и многочисленный вид камбаловых - встречалась только в прибрежной части обследованной акватории (встречаемость 50 %) на глубинах 23 - 35 м. Плотность ее распределения была низкой и варьировала от 0,9 тыс. экз./км² (151 кг/км²) до 1,4 тыс. экз./км² (220 кг/км²).

Размеры рыб варьировали в пределах 17 - 33 см (средняя длина - 22,8 см), средний вес составил 179 г. Преобладанием особи размером 23 - 25 см (53,8 %). Морфологических отклонений у обловленных экземпляров хоботной камбалы в районе исследований не отмечено.

Состояние популяции щитоносного ската

Щитоносный скат - эксплуатируемый промыслом широко распространенный в дальневосточных морях вид - в районе объектов Киринского ГКМ был отмечен в уловах двух траловых

станций (встречаемость 50 %) в пределах изобаты 35 - 111 м. Этот вид редко формирует плотные концентрации, распределяясь разреженно вдоль шельфа и материкового склона. Плотность распределения щитоносного ската в пределах участка была невысокой, но в мористой части полигона его концентрации были выше (0,17 тыс. экз./км² или 1,19 т/км²).

Размеры рыб составили 78 - 104 см (средний размер - 93,1 см), вес - 7,34 кг. Морфологических отклонений у исследуемых экземпляров щитоносного ската в районе исследований не отмечено.

Состояние популяции краба-стригуна опилио

Краб-стригун опилио на песчаных грунтах в районе исследований встречался в уловах всех траловых станций в пределах изобат 23 - 111 м. Максимальная удельная плотность по биомассе (174 кг/км²) была отмечена на глубине 36 м, а максимальная плотность распределения (506 экз./км²) зарегистрирована на глубине 103 м.

Размеры проанализированных особей (по ширине карапакса) варьировали в пределах 21 - 122 мм (средний размер - 80 мм). Индивидуальная масса изменялась в довольно широких пределах от 3,3 до 679,3 г, при средней 21,4 г. Самки были представлены 14 особями, из которых 4 были с оранжевой икрой. Ширина карапакса самок варьировала в пределах от 49 до 57 мм (средняя - 51,9 мм). Промысловые самцы, с шириной карапакса равной или больше 100 мм, составляли 27,5 % от общего улова, на долю непромысловых особей краба пришлось 72,5 %.

Состояние популяции углохвостой креветки

Углохвостая креветка в районе проведения исследований зарегистрирована только на одной траловой станции (встречаемость 25 %) на песчаном грунте в пределах изобаты 103 м, где держалась очень разреженно при плотности распределения 3,3 кг/км².

Все обнаруженные особи были промысловых размеров, варьировавших от 73 до 92 мм (средний - 83,2 мм). Средняя индивидуальная масса составила 6,5 г. У обловленной креветки абсолютно преобладали самки (96 %), из которых 61 % были с новой наружной зеленой икрой на плеоподах. У остальных (39 %) отмечалась внутренняя икра, находящаяся на 2 стадии нерестового цикла.

Шипастый шримс-медвежонок

Ценный промысловый вид шипастый шримс-медвежонок *Sclerocrangon salebrosa* был отмечен в одном тралении на глубине 36 м на песчаном грунте. В уловах был представлен одной особью с длиной тела 81 мм (промысловый размер 90 мм) и весом 16 г [20].

Виды, занесенные в Красные книги различных уровней

В акватории Охотского моря на северо-восточном шельфе о. Сахалин в районе Киринского месторождения и зонах его возможного воздействия при аварийных ситуациях могут быть встречены следующие редкие особо охраняемые виды рыб [21]:

- Калуга *Huso dauricus* – редкий эндемичный вид. Занесен в Красную книгу Сахалинской области со статусом 2 – сокращающийся в численности, Красную книгу РФ с категорией 1 –

находящийся под угрозой исчезновения, Красный список МСОП со статусом CR – вид на грани исчезновения. Также внесен в Красные книги Камчатского края, Магаданской области, Амурской области, Забайкальского края (3 категория);

- Сахалинский таймень *Parahucho perryi*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области со статусом 3 – локальный эндемичный вид Дальнего Востока с сокращающейся численностью, нуждающийся в охране, Красный список МСОП со статусом CR – вид на грани исчезновения. Популяция о. Сахалин внесена в Красную книгу РФ с категорией 2 – сокращающиеся в численности популяции эндемичного для Дальнего Востока вида. Также внесен в Красную книгу Приморского края (2 категория).

6.8.3 Орнитофауна

В районе Кириного месторождения и 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. Через Сахалин пролегает Восточноазиатско-австралийский миграционный путь, которым из одного полушария в другое следуют дальние мигранты. Общая численность водно-болотных птиц, следующих вдоль о-ва Сахалин, составляет порядка 3,5 млн. особей в период весенней миграции и около 12 млн. особей – в период летне-осенних перемещений. Побережье северного Сахалина сильно изрезано и имеет цепь крупных заливов лагунного типа: Луньский, Набильский, Ныйский, Чайво, Пильтун и др. Здесь расположены места отдыха и линьки сотен тысяч водоплавающих птиц, мигрирующих данным пролетным путем с мест зимовок к местам размножения и обратно. Заливы и прибрежные акватории этой части Охотского моря имеют статус ключевой орнитологической территории международного значения, а также включены в число перспективных водно-болотных угодий России, имеющих международное значение по критериям Рамсарской конвенции.

Всего орнитофауна Охотского моря включает в себя не менее 256 видов. Фауна наиболее распространенных морских птиц рассматриваемого района включает в себя около 30 видов, в основном это представители отрядов гагарообразные (гагары), пеликанообразные (бакланы), буревестникообразные (глупыши, буревестники), гусеобразные (морские утки) и ржанкообразные (чайки, крачки, чистиковые), достаточно велико разнообразие и групп водоплавающих (более 10 видов, в основном лебеди, гуси, утки) и околоводных птиц (более 15 видов, в основном ржанки, кулики). Список массовых и обычных видов птиц северо-восточного побережья Сахалина представлен в таблице 3.

Таблица 3 – Список массовых и обычных видов птиц северо-восточного побережья
Сахалина

Наименование вида	Характеристика обитания	
	гнездящиеся	мигрирующие
Морские птицы		
Краснозобая гагара <i>Gavia stellata</i>	+	
Чернозобая гагара <i>G. arctica</i>	+	
Глупыш <i>Fulmarus glacialis</i>		+
Серый буревестник <i>Puffinus griseus</i>		+
Тонкоклювый буревестник <i>P. tenuirostris</i>		+
Сизая качурка <i>Oceanodroma furcata</i>		+
Большой баклан <i>Phalacrocorax carbo</i>		+
Берингов баклан <i>Ph. pelagicus</i>	+	
Краснолицый баклан <i>Ph. urile</i>		+
Хохлатая чернеть <i>Aythya fuligula</i>	+	
Морская чернеть <i>A. Marila</i>	+	
Горбоносый турпан <i>Melanitta deglandi</i>	+	
Американская синьга <i>M. americana</i>	+	
Каменушка <i>Histrionicus histrionicus</i>	+	
Морянка <i>Clangula hyemalis</i>		+
Обыкновенный гоголь <i>Vucephala clangula</i>	+	
Длинноносый крохаль <i>Mergus serrator</i>	+	
Большой крохаль <i>M. merganser</i>	+	
Круглоносый плавунчик <i>Phalaropus lobatus</i>	+	
Тихоокеанская чайка <i>Larus schistisagus</i>	+	
Сизая чайка <i>L. canus</i>	+	
Озерная чайка <i>L. ridibundus</i>	+	
Моевка <i>Rissa tridactyla</i>	+	
Речная крачка <i>Sterna hirundo</i>	+	
Алеутская, камчатская крачка <i>S. camtschatica</i>	+	
Тонкоклювая кайра <i>Uria aalge</i>	+	
Толстоклювая кайра <i>U. lomvia</i>	+	
Большая конюга <i>Aethia cristatella</i>	+	
Малая конюга <i>A. pusilla</i>		+
Белобрюшка <i>A. psittacula</i>		+
Топорок <i>Lunda cirrhata</i>	+	
Водоплавающие птицы		
Лебедь-кликун <i>Cygnus cygnus</i>	+	
Малый лебедь <i>C. bewickii</i>		+
Гуменник <i>Anser fabalis</i>		+
Белолобый гусь <i>A. albifrons</i>		+
Чёрная казарка <i>Branta bernicla</i>		+
Кряква <i>Anas platyrhynchos</i>	+	
Свизь <i>A. penelope</i>	+	
Шилохвость <i>A. acuta</i>	+	
Касатка <i>A. falcata</i>	+	
Чирок-свистунок <i>A. crecca</i>	+	
Чирок-трескунок <i>A. querquedula</i>	+	
Широконоска <i>A. clypeata</i>	+	

Продолжение таблицы 3

Наименование вида	Характеристика обитания	
	гнездящиеся	мигрирующие
Околоводные птицы		
Малый зуек <i>Charadrius dubius</i>	+	
Монгольский зуек <i>Ch. mongolus</i>		+
Чернозобик <i>Calidris alpina</i>	+	
Краснозобик <i>C. ferruginea</i>		+
Длиннопалый песочник <i>C. subminuta</i>	+	
Песочник-красношейка <i>C. ruficollis</i>		+
Исландский песочник <i>C. canutus</i>		+
Большой песочник <i>C. tenuirostris</i>		+
Фифи <i>Tringa glareola</i>	+	
Травник <i>T. totanus</i>	+	
Большой улит <i>T. Nebularia</i>	+	
Охотский улит <i>T. Guttifer</i>		+
Перевозчик <i>Actitis hypoleucos</i>	+	
Малый веретенник <i>Limosa lapponica</i>		+
Большой веретенник <i>L. Limosa</i>		+
Средний кроншнеп <i>Numenius phaeopus</i>		+

Наиболее часто встречаемыми на рассматриваемой акватории являются следующие виды: тихоокеанская чайка, глупыш, обыкновенная моевка, лебедь-кликун, обыкновенный старик, тонкоклювый буревестник.

Тихоокеанская чайка Larus schistisagus

На Сахалине этот вид чайки является малочисленным гнездящимся, обычным пролетным и редким зимующим видом. Гнездование установлено на мысе Анива и Терпения, о. Тюлений, на кекурах вблизи восточного побережья Тонино-Анивского полуострова [22]. Тихоокеанская чайка - один из самых крупных представителей среди чайковых. Длина тела составляет 55 - 69 см, размах крыльев – 132 - 160 см, масса – 1,1 - 1,8 кг. Взрослая птица имеет белый окрас с очень темной сизой мантией и верхом крыльев. Концы крыльев чёрные с белой полосой. Ноги розовые. Клюв короткий и массивный, жёлтый с красным пятном на подклювье. Зимой на голове и шее у птиц появляются бурые пестрины.

Гнездится колониями на отдельных утесах или по вершинам отвесных скал, редко на приморских тундровых озерах, в устьях рек и на внутренних водоёмах. Гнездо из сухой травы и перьев располагается среди густой растительности, как правило вблизи обрыва. Половая зрелость наступает в 4 года. Кладка с начала мая, состоит из 2 - 3 охристых или зеленовато-оливковых с черными пятнами яиц. Инкубация длится от 26 до 28 дней. Оба родителя участвуют в насиживании яиц и кормлении птенцов. Птенцы оперяются в возрасте от 40 до 50 дней.

Тяготеет к шельфовой зоне. Питается морскими беспозвоночными (крабами, морскими ежами), рыбой, птенцами, яйцами птиц, поедает падаль и отбросы рыбного и зверобойного промысла, на суше может ловить полевок и насекомых. Нередко можно встретить тихоокеанских чаек у промысловых судов, в морских портах, на городских свалках и зверофермах.

Обыкновенная моевка Rissa tridactyla

На Сахалине моевка - многочисленный гнездящийся, обыкновенный пролетный и летний кочующий вид. Гнездование этого вида установлено на мысе Терпения и на о. Тюлений. Сроки осеннего пролета – сентябрь – ноябрь. Небольшие стаи и одиночные особи зимуют у берегов Южного Сахалина. В летний период на восточном побережье Охотского моря (залив Чайво) немногочисленные стаи из 30 - 40 моевок отмечаются во второй декаде июля. На заливе Набильский в разные годы во второй половине июля регулярно держались стаи из 20 - 30 не принимавших участие в размножении птиц [22, 23].

Обыкновенная моевка - чайка средних размеров, длина тела составляет 33 - 37 см, вес – 300-500 г. Окрас головы, шеи, брюшной стороны тела и хвоста белая, спина и крылья серые, лишь вершины их черные, без белых пятен. Анатомической особенностью моевки является отсутствие заднего пальца (на его месте небольшой бугорок). Ноги черные, клюв желтый.

Из всех видов чайковых жизнь моевок больше всего связана с открытым морем, так как сушу они посещают только для гнездования. Гнездится большими колониями на труднодоступных скалистых берегах, как правило, на большой высоте на небольших каменистых выступах. Гнезда из травы и перьев, помещаются на уступах тесно одно к другому. Кладка в середине мая - июне, состоит из 2 - 3 охристых с темными пятнами яиц. Насиживают оба члена пары в течение 24 - 25 дней. В период с конца июля до начала сентября появляются летные молодые, а в сентябре и октябре они вместе со взрослыми птицами отлетают из района гнездования к местам зимовок.

Пища моевок состоит в основном из рыбы, а также мелких планктонных рачков и моллюсков, которых они добывают, пикируя из воздуха в воду. Охотятся не только днем, но и ночью, особенно на глубокой воде, когда в темноте пища поднимается близко к поверхности.

Глупыш Fulmarus glacialis

На Сахалине глупыш – малочисленный пролетный, кочующий и, возможно, гнездящийся вид. Небольшое количество птиц зимует вблизи южного Сахалина. В XX в. колонии располагались на северо-восточном берегу мыса Терпения, а также на мысе Анива [22, 24]. Глупыш - одна из самых обычных птиц открытого моря на северо-западе Тихого океана из семейства буревестниковых. Название получил за свою доверчивость, глупыш почти не боится человека. Длина тела этих птиц составляет 45 - 50 см, размах крыльев – 102 - 112 см, масса – 600 - 900 г. Телосложение плотное, клюв короткий и мощный, жёлтого цвета. Общий цвет оперения глупышей дымчато-

серый, но бывают и более светлые, почти белые (так называемая светлая фаза) птицы. У последних голова и брюшная сторона тела белые, а спинная сторона серая.

Как все трубконосые птицы, глупыш свойствен океаническим и морским водам. Во время гнездования он придерживается скалистых пустынных берегов, главным образом островов. Гнездится на уступах прибрежных скал большими колониями. Гнезда глупышей могут располагаться как у подножия скал, так и выше. В отличие от многих других буревестников глупыш не прячет свое гнездо. Он устраивает его в виде небольшой слегка выстланной травинками ямки на поверхности земли, а нередко и прямо на голой скале, иногда даже на льду. В кладке одно белое яйцо, насиживание длится 50 - 54 дня, выкармливание птенцов – 70 - 75 дней. В период гнездования глупыши ведут ночной образ жизни, в остальное время активны днём.

Не приступающие к гнездованию птицы кочуют все лето, продвигаясь постепенно к северу вслед за отступающей кромкой льда. При этом залетают кормиться и на полыньи среди сплошных льдов. На кочёвках встречается как в открытом море, так и у побережий, и даже в гаванях портов. Иногда собирается большими стаями, нередко вместе с чайками, у судов, ведущих промысел. Питаются ракообразными, рыбой, кальмарами, планктоном, при случае - падалью.

*Старик обыкновенный *Synthliboramphus antiquus**

На Сахалине этот вид является малочисленным гнездящимся, обычным пролетным и редким зимующим видом. Гнездование установлено на мысе Терпения, о. Тюлений [22]. Небольшая морская птица из семейства чистиковых, вес – 190 - 200 г. У взрослых особей чёрная голова и горло. Верхняя сторона тела серая, грудь и брюшко - белые. Над глазами и на затылке узкие белые перья в виде длинной брови. Зимой «бровь» из белых перьев отсутствует, горло белое, подбородок серый. Клюв короткий конусовидный, беловатый.

Обыкновенные старики гнездятся колониями в расщелинах и пустотах среди камней, иногда вдали от моря. Самка откладывает одно или два яйца прямо на скалистую землю либо между корней деревьев. Яйца охристые с бурыми крапинами. Чтобы защитить молодняк от хищников, родители уже через несколько дней после появления на свет птенцов берут их с собой в море и кормят там, а не в гнезде. Питаются морскими беспозвоночными (ракообразными), мелкой рыбой.

*Тонкоклювый буревестник *Puffinus tenuirostris**

Этот вид встречается у берегов Сахалина только во время летних кочевок. Стаи тонкоклювых буревестников в Охотском море появляются в середине апреля - мае, а исчезают в сентябре – октябре [22]. Птица средних размеров, длина тела около 48 см, размах крыльев около 1 м. Окраска тёмно-бурая (в полёте кажется чёрным), брюшко чуть светлее.

Гнездится на небольших островках. Гнездо устраивает в норе, которую роет сам. В кладке одно яйцо. Птенец быстро растёт и перед вылетом весит 900 г, что больше массы родителей. Питаются тонкоклювые буревестники рачками-эвфаузидами, анчоусами.

Лебедь-кликун Cygnus cygnus

Этот вид редок на гнездовье, но обычен и даже многочислен на миграциях во всех заливах Сахалина. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 5 – обычный пролетный вид, ранее гнезвился на о-ве Сахалин.

Лебедь-кликун - крупная птица, весит 7 - 10 кг, иногда больше. Тело вытянутое, длина тела – 140 - 165 см, длина шеи примерно равна длине туловища. Размах крыльев – около 2,5 м. Ноги короткие, отнесены назад. Оперение очень пышное, густое, с большим количеством пуха. Молодые птицы имеют дымчато-серое оперение с более тёмной головой. Чисто белый цвет оперения кликун приобретает лишь на третий год жизни. Клюв лимонно-жёлтый с чёрным кончиком.

Большую часть жизни птицы проводят в воде, держатся, в основном, на широких водных пространствах, подальше от берегов. Лебеди-кликунуны - моногамные птицы, образующие пары на всю жизнь, причём птицы держатся вместе даже на зимовке. Гнездятся кликуны на берегах по возможности крупных озёр, сильно заросших тростником и другой водной и прибрежной растительностью. Иногда гнездится и на морских побережьях. Гнездо представляет собой кучу мха, травы или тростника, располагается обычно в мелкой воде или на островке, в укрытой части озера. Кладка с середины мая, состоит из 3 - 7, чаще 4 - 6 крупных белых или желтоватых яиц. Насиживает самка 35 - 40 дней, самец всегда находится поблизости и охраняет гнездовой участок.

Вне периода размножения кликуны держится стайками. Кормятся на воде, не ныряют, а лишь погружает в воду голову и шею. Питаются в основном растительной пищей, водными растениями, а также поедают мелких беспозвоночных животных. Птенцы питаются в основном животным кормом на мелководье, добывая пищу со дна, наполовину ныряя в воду, как утки.

Результаты мониторинга

Мониторинг орнитофауны в сентябре 2022 г. осуществлялся вместе с производством мониторинговых исследований на акватории. Наблюдения за орнитофауной выполнялись с борта судна на станциях и маршрутах при переходе между станциями. В период движения судна на открытой акватории использовался трансектный метод учета птиц [13].

Основу орнитофауны в период исследований составляли морские птицы, зимующие или совершающие сезонные кочёвки у восточного побережья Сахалина, а также зимующие в этом районе или мигрирующие водоплавающие. За время наблюдений отмечено 6 видов птиц из 2 отрядов. Доминировали виды семейства Чайковые *Laridae*. Они образовывали смешанные скопления с доминированием серебристой чайки *Larus argentatus* (было встречено 23 особи) (рисунок 2) и значительным участием серокрылой чайки *Larus glaucescens* (отмечено 17 особей).



Рисунок 2 – Серебристая чайка *Larus argentatus*

Из других видов были встречены озёрная чайка *Larus ridibundus* (5 особей), обыкновенная моровка *Rissa tridactyla* (2 особи) и тихоокеанская чайка *Larus schistisagus* (1 птица). Количество чаек в смешанных стаях достигало до 6 - 7 особей. Чайки наблюдались как в прибрежной зоне, так и на открытой акватории на значительном отдалении от берега.

Местом скопления берингова баклана (*Phalacrocorax pelagicus*) является северная оконечность косы Старый Набиль, расположенная севернее участка проведения работ. Во время мониторинга было отмечено 5 особей берингова баклана на акватории в прибрежной части.

Виды, занесенные в Красные книги различных уровней

На акватории Охотского моря на северо-восточном шельфе о. Сахалин в районе Кириного месторождения и зонах его возможного воздействия при аварийных ситуациях могут быть встречены следующие редкие особо охраняемые виды птиц [21]:

- Белоклювая гагара *Gavia adamsii*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий пролетный, летающий и зимующий вид, Красную книгу РФ с категорией 3 – редкий, спорадично распространенный вид, Красный список МСОП со статусом NT - близкий к уязвимому положению вид. Также внесен в Красные книги Камчатского, Хабаровского края;

- Большая выпь *Botaurus stellaris*. Регулярны встречи в гнездовой период, но факт гнездования не доказан. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий перелетный вид, с локальным распространением и низкой численностью. Также внесен в Красные книги Приморского, Хабаровского краев, Амурской и Еврейской автономной областей (3 категория),

Магаданской области (1 категория). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Амурская выпь (амурский волчок) *Ixobrychus eurhythmus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий гнездящийся вид на северном пределе ареала, с локальным распространением и низкой численностью. Занесена также в Красные книги Приморского края и Амурской области (3 категория). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Пискулька *Anser erythropus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 2 – редкий пролетный вид, Красный список МСОП со статусом VU – уязвимый вид. Вид занесен также в Красную книгу РФ, Камчатского, Хабаровского и Приморского краев (категория 2);

- Лебедь-кликун *Cygnus cygnus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 5 – обычный пролетный вид, ранее гнезился на о-ве Сахалин. Вид занесен также в Красные книги Камчатского, Хабаровского и Приморского краев (3 категория), Магаданской области (5 категория). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Малый лебедь *Cygnus bewickii*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 5 – обычный пролетный вид. Вид занесен также в Красные книги РФ, Камчатского, Хабаровского и Приморского краев (категория 3);

- Клоктун *Anas formosa*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 5 – малочисленный, на севере о-ва Сахалин – обычный пролетный вид. Занесен также в Красные книги РФ, Камчатского и Приморского краев, Магаданской области (категория 2). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Касатка *Anas falcata*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 2 – малочисленный гнездящийся вид на периферии ареала. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Мандаринка *Aix galericulata*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 5 – обычный, локально гнездящийся вид на периферии ареала, увеличивающий численность. Вид занесен также в Красные книги РФ, Хабаровского и Приморского краев (категория 3). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Скопа *Pandion haliaetus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий гнездящийся перелетный вид с локальным распространением и низкой численностью. Занесена также в Красные книги РФ, Хабаровского, Приморского и Камчатского краев, Амурской и Магаданской области (3 категория), Еврейской автономной области (2 категория). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Восточный болотный лунь *Circus spilonotus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий гнездящийся перелетный вид у северной границы ареала с локальным

распространением и низкой численностью. Занесен также в Красные книги Приморского края, Еврейской автономной области (3 категория), Хабаровского края (2 категория). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Малый перепелятник *Accipiter gularis*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий гнездящийся перелетный вид, с локальным распространением и низкой численностью. Занесен также в Красную книгу Амурской области (2 категория). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Беркут *Aquila chrysaetos*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий гнездящийся, мигрирующий и зимующий вид, с локальным распространением и низкой численностью. Занесен также в Красные книги РФ, Приморского и Камчатского краев (3 категория); Хабаровского края, Амурской и Еврейской автономной областей, Магаданской области (2 категория). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий вид с естественно низкой численностью. Угрозы исчезновения в настоящий момент не существует, но состояние островной популяции нестабильно. Внесен в Красную книгу РФ с категорией 3 (редкий вид), Красные книги Камчатской и Магаданской области, Хабаровского и Приморского края (категория 3). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Белоплечий орлан *Haliaeetus pelagicus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 2 – редкий вид с естественно низкой численностью, имеющей устойчивую тенденцию к сокращению в последнее десятилетие. Угрозы исчезновения в настоящий момент не испытывает, но островная популяция находится в зоне повышенного риска. Внесен в Красную книгу РФ с категорией 3 – редкий вид с ограниченным распространением, эндемик Дальнего Востока, Красную книгу Камчатской области (категория 2), Хабаровского и Приморского краев, Магаданской области (категория 3), Красный список МСОП со статусом VU – уязвимый вид;

- Кречет *Falco rusticolus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 2 – редкий мигрирующий и зимующий вид с сокращающейся численностью. Также внесен в Красные книги РФ, Приморского, Хабаровского и Камчатского краев, Амурской и Еврейской автономных областей (2 категория), Магаданской области (3 категория). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Сапсан *Falco peregrinus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 2 – редкий гнездящийся мигрирующий и зимующий вид с локальным распространением и низкой численностью. Внесен также в Красные книги РФ, Хабаровского и Приморского краев, Магаданской области (2 категория), Камчатского края и Амурской областей (3 категория). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Чеглок *Falco subbuteo*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий гнездящийся перелетный вид на периферии ареала, с локальным распространением и низкой численностью. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Дикуша *Falcipectes falcipectes*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 2 – сокращающийся в численности вид. Внесена также в Красную книгу РФ со статусом 2 - спорадически распространенного вида, численность которого снижается, Красный список МСОП со статусом NT – близкий к уязвимому положению вид. Охраняется на территориях Приморского и Хабаровского краев, в Амурской области, Еврейской автономной области;

- Каменный глухарь *Tetrao parvirostris*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий оседлый вид, с локальным распространением и сокращающейся численностью, Красную книгу Еврейской автономной области с 1 категорией;

- Черный журавль *Grus monacha*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 6 – редкий залетный вид, с локальным распространением и низкой численностью, Красный список МСОП со статусом VU – уязвимый вид. Занесен также в Красные книги РФ, Приморского и Хабаровского краев, Амурской области (3 категория) и Еврейской автономной области (2 категория);

- Погоныш-крошка *Porzana pusilla pusilla*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий, возможно, гнездящийся вид с локальным распространением и низкой численностью. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Лысуха *Fulica atra*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий гнездящийся вид на периферии ареала. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Ходулочник *Himantopus himantopus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий залетный вид с низкой численностью, Красную книгу РФ с категорией 3 - редкий спорадично распространенный вид на периферии ареала, Красную книгу Приморского края с категорией 3 - очень редкий вид на северо-восточной окраине ареала с крайне спорадическим распространением и непостоянной численностью. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Дальневосточный кулик-сорока *Haematopus ostralegus osculans*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 - редкий подвид с низкой численностью, Красный список МСОП со статусом NT – близкий к уязвимому положению вид. Также внесен в Красную книгу РФ с категорией 4, Красную книгу Хабаровского, Приморского, Камчатского краев, Магаданской области (категория 3);

- Черныш *Tringa ochropus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий гнездящийся вид на периферии ареала. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Охотский улит *Tringa guttifer*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 1 – вид, находящийся под угрозой исчезновения, Красную книгу РФ с 1 категорией «вид, находящийся под угрозой исчезновения. Эндемик России», Красный список МСОП со статусом EN – вымирающий вид. Внесен также в Красные книги Хабаровского и Камчатского края, Магаданской области (категория 1);

- Круглоносый плавунчик *Phalaropus lobatus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий гнездящийся вид на периферии ареала. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Турухтан *Philomachus pugnax*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий гнездящийся вид на периферии ареала. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Лопатень *Eurynorhynchus pygmeus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 1 – редкий пролетный вид, находящийся под угрозой исчезновения, Красный список МСОП со статусом CR – на грани исчезновения. Вид включен в Красные книги РФ, Камчатского, Хабаровского и Приморского краев (1 категория);

- Длиннопалый песочник *Calidris subminuta*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – обычный пролетный, редкий гнездящийся вид на периферии ареала. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Краснозобик *Calidris ferruginea*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий пролетный вид с локальным распространением и низкой численностью, Красный список МСОП со статусом NT - близкий к уязвимому положению вид;

- Чернозобик (сахалинский подвид) *Calidris alpina actites*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 1 – редкий подвид под угрозой исчезновения, эндемик северного Сахалина, Красную книгу РФ с 1 категорией «подвид, находящийся под угрозой исчезновения. Реликт, эндемик северного Сахалина». В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Острохвостый песочник *Calidris acuminata*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий пролетный вид с локальным распространением и низкой численностью, Красный список МСОП со статусом VU – уязвимый вид, Красную книгу Хабаровского края (3 категория);

- Японский бекас *Gallinago hardwickii*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 7 – обычный узкоареальный вид на северной границе ареала, увеличивающий

численность, Красный список МСОП со статусом NT - близкий к уязвимому положению вид. Внесен также в Красную книгу РФ с 3 категорией (редкий спорадично распространенный вид на периферии ареала), Красную книгу Приморского края (3 категория);

- Горный дупель *Gallinago solitaria*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – малочисленный зимующий и пролетный вид, спорадически распространенный и плохо изученный. Возможно, гнездится. Вид занесен в Красные книги Камчатского края (категория 2), Хабаровского и Приморского краев (категория 3). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Дальневосточный кроншнеп *Numenius madagascariensis*. На территории Сахалинской области - малочисленный пролетный вид с локальным распространением и низкой численностью. Занесен в Красные книги Сахалинской области, РФ, Камчатского, Хабаровского и Приморского краев (категория 2), Красный список МСОП со статусом VU – уязвимый вид;

- Большой веретенник *Limosa limosa*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий вид с недостаточно выясненной численностью, Красную книгу Магаданской области (3 категория), Красный список МСОП со статусом NT - близкий к уязвимому положению вид;

- Серокрылая чайка *Larus glaucescens*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий кочующий вид на периферии ареала. Состоит в Приложении 3 к Красной книге РФ как вид, нуждающийся в особом внимании к состоянию в природной среде. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Красноногая моевка (говорушка) *Rissa brevirostris*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий кочующий вид на границе ареала, Красную книгу РФ (3 категория), Красный список МСОП со статусом VU – уязвимый вид;

- Розовая чайка *Rhodostethia rosea*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий кочующий вид на границе ареала. Занесена в Красные книги Хабаровского края (3 категория), Магаданской области (5 категория). Состоит в Приложении 3 к Красной книге РФ как вид, нуждающийся в особом внимании к состоянию в природной среде. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Белая чайка *Pagophila eburnea*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий зимующий и мигрирующий вид, с локальным распространением и низкой численностью, Красный список МСОП со статусом NT - близкий к уязвимому положению вид. Занесена в Красные книги РФ, Хабаровского и Камчатского краев, Магаданской области (3 категория);

- Камчатская (алеутская) крачка *Sterna camtschatica*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий гнездящийся вид на периферии ареала, Красный список МСОП

со статусом VU – уязвимый вид. Внесен в Красные книги РФ, Камчатского, Хабаровского краев (категория 3), Магаданской области (категория 4);

- Пестрый пыжик *Brachyramphus perdix*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий гнездящийся и зимующий вид с локальным распространением и низкой численностью, Красный список МСОП со статусом NT - близкий к уязвимому положению вид. Занесен также в Красные книги РФ, Приморского, Хабаровского и Камчатского краев (3 категория), Красную книгу Магаданской области (4 категория);

- Филин *Bubo bubo*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий оседлый вид на периферии ареала, с локальным распространением и низкой численностью. Внесен также в Красные книги РФ, Хабаровского края, Амурской, Магаданской и Еврейской автономной областей (2 категория), Приморского края (3 категория). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Мохноногий сыч *Aegolius funereus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий оседлый вид, с локальным распространением и низкой численностью, Красную книгу Магаданской области (категория 4). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Воробьиный сычик *Glaucidium passerinum*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий оседлый вид на периферии ареала, с локальным распространением и низкой численностью, Красную книгу Амурской области (2 категория). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Ястребиная сова *Surnia ulula*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий оседлый и оседло-кочующий вид на периферии ареала, с локальным распространением и низкой численностью, Красную книгу Магаданской области (категория 3). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Бородатая неясыть *Strix nebulosa*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий оседлый вид на периферии ареала, с локальным распространением и низкой численностью, Красную книгу Магаданской области (категория 4). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Рыжий воробей *Passer rutilans*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – немногочисленный гнездящийся перелетный вид на периферии ареала. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Камышовая (тростниковая) овсянка *Schoeniclus schoeniclus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий гнездящийся перелетный вид с локальным распространением. Внесена также в Красные книги Амурской области, Еврейской АО (категория 3). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Дубровник *Ocyris aureolus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 2 – гнездящийся перелетный вид, сокращающий численность, Красный список МСОП со статусом CR – вид на грани исчезновения.

6.8.4 Морские млекопитающие

Воды Охотского моря, омывающие восточное побережье о. Сахалин, отличаются значительным разнообразием и достаточно высокой общей численностью морских млекопитающих (таблица 4), среди которых зарегистрировано более 20 видов китообразных (*Cetacea*), 7 видов и подвидов ластоногих (*Pinnipedia*) и 1 представитель отряда хищных (*Carnivora*) - морская выдра или калан (*Enhydra lutris*). Численность видов меняется в течение года в зависимости от сезона и зависит от различных факторов (обилие кормовых ресурсов, гидрометеорологические условия и др.). Большинство животных держатся, преимущественно, у юго-восточного Сахалина в заливе Терпения и в проливе Лаперуза, но также могут быть встречены и на акватории в районе Кириного месторождения.

Таблица 4 - Список морских млекопитающих акватории северо-восточного Сахалина

Наименование вида	Период максимальной встречаемости	Тип жизнедеятельности	Численность в границах лицензионного участка, особей	Общая численность в Охотском море, особей
Ластоногие (<i>Pinnipedia</i>)				
Настоящие тюлени (<i>Phocidae</i>)				
Ларга <i>Phoca vitulina largha</i>	март-апрель	размножение, линька, нагул	500-800	180 000
Лахтак <i>Erignathus barbatus</i>	февраль-апрель	размножение, линька, нагул	30-50	180 000
Акиба <i>Phoca hispida</i>	март-май	размножение, линька, нагул	70-100	540 000
Крылатка <i>Histiophoca fasciata</i>	март-апрель	размножение, линька	10-15	350 000
Ушастые тюлени (<i>Otariidae</i>)				
Сивуч <i>Eumetopias jubatus</i>	июнь-ноябрь	нагул	единично	8500 - 9500
Китообразные (<i>Cetacea</i>)				
Усатые киты (<i>Mysticeti</i>)				
Серый кит <i>Eschrichtius robustus</i>	июнь-июль, октябрь-ноябрь	весенне-летняя и осенняя миграции	10-15	около 130
Гладкий (японский) кит <i>Eubalaena glacialis</i>	июнь-октябрь	нагул	5-7	900
Финвал <i>Balaenoptera physalus</i>	июнь-октябрь	нагул	3-5	2700 – 3000
Малый полосатик <i>Balaenoptera acutorostrata</i>	июнь-октябрь	нагул	10-15	8500 – 9000

Продолжение таблицы 4

Наименование вида	Период максимальной встречаемости	Тип жизнедеятельности	Численность в границах лицензионного участка, особей	Общая численность в Охотском море, особей
Китообразные (Cetacea)				
Зубатые киты (Odontoceti)				
Косатка <i>Orcinus orca</i>	июнь-октябрь	нагул	5 - 10	1500 - 2000
Белуха <i>Delphinapterus leucas</i>	май-июнь	весенняя миграция	30 - 50	20000-25000
Белокрылая морская свинья <i>Phocoenoides dalli</i>	июнь-октябрь	нагул	немногочисленна	около 50000
Обыкновенная морская свинья <i>Phocoena phocoena</i>	июнь-октябрь	нагул	немногочисленна	обычна
Белобочка <i>Delphinus delphis</i>	июнь-октябрь	нагул	немногочисленна	немногочисленна
Афалина <i>Tursiops truncatus</i>	июнь-октябрь	нагул	редка	немногочисленна
Северный китовидный дельфин <i>Lissodelphis borealis</i>	июнь-октябрь	нагул	единично	редок

В летне-осенний период в водах восточного Сахалина встречается до 22 видов морских млекопитающих (зубатые киты - северный плавун *Berardius bairdii*, клюворыл *Ziphius cavirostris*, кашалот *Physeter macrocephalus*, тихоокеанский белобокий дельфин *Sagmatias obliquidens*, малая косатка *Pseudorca crassidens*, косатка *Orcinus orca*, обыкновенная морская свинья *Phocoena phocoena*, белокрылая морская свинья *Phocoenoides dalli*, белуха *Delphinapterus leucas*, афалина или бутылконосый дельфин *Tursiops truncatus*, белобочка *Delphinus delphis*; усатые киты – серый кит *Eschrichtius robustus*, горбач *Megaptera novaeangliae*, финвал *Balaenoptera physalus*, сейвал *Balaenoptera borealis*, малый полосатик *Balaenoptera acutorostrata*, гренландский кит *Balaena mysticetus*, японский гладкий кит *Eubalaena japonica*; представители отряда хищные – сивуч *Eumetopias jubatus*, северный морской котик *Callorhinus ursinus*, лахтак *Erignathus barbatus*, полосатый тюлень или крылатка *Histiophoca fasciata*, ларга *Phoca largha* и кольчатая нерпа или акиба *Phoca hispida*), как постоянно обитающих здесь, так и использующих акваторию сезонно.

Зимой морская териофауна представлена гораздо скуднее, так как виды-мигранты направляются в экваториальные воды, круглогодично здесь присутствуют лишь типично дальневосточные виды китов и пагофильные тюлени.

В июне-июле и во второй половине осени (в октябре-ноябре) наиболее вероятно на акватории Киринского участка встретить серых китов малочисленной охотско-корейской популяции, так как на траверзе заливов Пильтун, Чайво и Ныйский расположен их главный нагульный ареал. Небольшое их число (до 7 - 10 голов) также может кормиться летом на прибрежных мелководьях в районе

устья Лунского залива. Остальные виды китообразных отличаются кочевым (номадным) образом жизни и могут быть в том или ином количестве встречены в этих водах в безледный период во время своих локальных кормовых миграций. Нередкими являются встречи косаток, в том числе плотоядного экотипа. Достаточно часто можно наблюдать белокрылую и обыкновенную морскую свинью, малого полосатика. Реже встречаются гладкие (японские) киты, афалины, белобочки и другие дельфины. В дальней мористой части акватории могут время от времени появляться в небольшом количестве финвалы. Остальные виды китообразных появляются в этом районе спорадически.

Северо-восточные побережья Сахалина отличаются большим разнообразием видов рыб, моллюсков и полихет, поэтому являются хорошим районом летнего нагула для разных видов тюленей. Максимальная численность животных в районе залива Пильтун отмечается в начале осени. Из ластоногих достаточно обычным видом для северо-восточного побережья Сахалина является ларга, которая встречается здесь регулярно. Ларга – пагофильный вид, зимой животные тяготеют к плавучим льдам, в летне-осенний период образуют смешанные залежки на отмелях вместе с другими представителями настоящих тюленей - лахтаком и кольчатой нерпой. Крылатки отмечаются только в холодное время года на льду. В летне-осенний сезон у северо-восточных берегов Сахалина регулярно встречается также небольшое количество сивучей, не исключены случаи появления здесь единичных особей морских котиков.

Абсолютная численность морских млекопитающих в пределах рассматриваемой акватории в подавляющем большинстве случаев невелика и непостоянна. Учитывая высокую миграционную активность большинства видов ластоногих и особенно - китообразных, их количество под влиянием экосистемных флуктуаций, гидрометеорологических (в т.ч. ледовых) и трофических условий может претерпевать зачастую весьма значительные изменения не только от года к году, но и на сравнительно коротком временном отрезке (порой даже в течение нескольких дней, а то и часов). Лишь ларга, акиба и отчасти лахтак, концентрирующиеся на льдах в прибрежье северо-восточного Сахалина для размножения и линьки, могут достигать в весенние месяцы достаточно высокой и стабильной концентрации.

Результаты мониторинга

В рамках производственного экологического мониторинга в районе расположения площадных и линейных объектов Киринского ГКМ в сентябре 2022 г. производился мониторинг животного населения, включающий визуальное определение видового состава и численности популяций, регистрацию мест скоплений и ареалов распространения, наблюдения за поведенческими реакциями [13].

Из морских млекопитающих во время проведения мониторинговых исследований была отмечена стая косаток *Orcinus orca* в количестве 6 особей (рисунок 3).



Рисунок 3 - Косатка *Orcinus orca*

Виды, занесенные в Красные книги различных уровней

На акватории Охотского моря на северо-восточном шельфе о. Сахалин в районе Киринского месторождения и зонах его возможного воздействия при аварийных ситуациях могут быть встречены следующие редкие особо охраняемые виды морских млекопитающих [21, 25]:

- Калан или морская выдра *Enhydra lutris*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 5 категория – вид, находящийся в прошлом на грани истребления, восстанавливающий в настоящее время свою численность, Красную книгу РФ с категорией 2 – сокращающийся в численности и/или распространении вид, Красный список МСОП со статусом EN – вымирающий вид;
- Сивуч (северный морской лев) *Eumetopias jubatus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 5 – после длительного периода стагнации вид начал восстанавливаться,

однако в настоящее время его численность далека от исходной. Внесен также в Красные книги РФ, Хабаровского, Камчатского края, Магаданской области (категория 2), Красный список МСОП со статусом NT - близкий к уязвимому положению вид;

- Северный морской котик *Callorhinus ursinus*. Внесен в Красный список МСОП со статусом VU – уязвимый вид;

- Кашалот *Physeter macrocephalus*. Внесен в Красный список МСОП со статусом VU – уязвимый вид;

- Обыкновенная морская свинья *Phocoena phocoena*. Внесен в Красную книгу РФ с категорией 4 – неопределённый по статусу подвид (Северо - тихоокеанский подвид *Phocoena phocoena vomerina*). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Малая косатка *Pseudorca crassidens*. Внесен в Красную книгу РФ с категорией 4 – неопределённый по статусу вид, Красный список МСОП со статусом NT - близкий к уязвимому положению вид;

- Косатка *Orcinus orca*. Внесен в Красную книгу РФ с категорией 4 – неопределённый по статусу вид;

- Клюворыл *Ziphius cavirostris*. Внесен в Красную книгу РФ с категорией 2 – сокращающийся в численности и/или распространении вид. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Серый кит *Eschrichtius robustus*. Внесен в Красную книгу РФ с категорией 1 – находящаяся под угрозой исчезновения популяция (Охотоморская популяция). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Гренландский кит *Balaena mysticetus*. Внесен в Красную книгу РФ с категорией 1 – находящаяся под угрозой исчезновения популяция (Охотоморская популяция). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Японский гладкий кит *Eubalaena japonica*. Внесен в Красную книгу РФ с категорией 1 – находящийся под угрозой исчезновения вид, Красный список МСОП со статусом EN – вымирающий вид;

- Горбач (горбатый кит) *Megaptera novaeangliae*. Внесен в Красную книгу РФ с категорией 5 – восстанавливаемый и восстанавливающийся вид. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Северный синий кит *Balaenoptera musculus musculus*. Внесен в Красную книгу РФ с категорией 1 – находящийся под угрозой исчезновения подвид, Красный список МСОП со статусом EN – вымирающий вид;

- Северный финвал (сельдяной кит) *Balaenoptera physalus physalus*. Внесен в Красную книгу РФ с категорией 4 – неопределенный по статусу подвид, Красный список МСОП со статусом VU – уязвимый вид;

- Сейвал (ивасёвый кит) *Balaenoptera borealis borealis*. Внесен в Красную книгу РФ с категорией 3 – редкий подвид, Красный список МСОП со статусом EN – вымирающий вид.

6.8.5 Наземная растительность и животный мир береговой полосы, попадающей в зону возможного воздействия при аварийных ситуациях

Почвенно-растительный покров суши

В почвенном отношении северо-восточное побережье о. Сахалин приурочено к зоне буротаежных почв и подзолов Амурско-северо-сахалинской провинции. Согласно схеме геоботанического районирования Сахалина, территория северо-востока находится в подзоне лиственничных лесов, вблизи её южной границы, и относится к Северо-восточному геоботаническому району. Район занимает широкую полосу вдоль восточного берега Сахалина, от Охинского перешейка на севере до Лунского залива на юге. Повсеместно господствуют лиственничные леса с кедровым и ольховым стланиками, берёзой Миддендорфа (*Betula middendorffii*), багульниками (*Ledum palustris*, *L. macrophyllum*) и другими кустарниками. По долинам рек встречаются леса из лиственницы, ели (*Picea ajanensis*), пихты (*Abies sachalinensis*), ольхи (*Alnus hirsuta*), кедрового и ольхового стлаников [22]. В южной части геоботанического района лиственничники относительно высокорослы и достигают значительной сомкнутости.

На сухих песчаных грядах широко распространены лиственничные редколесья с зарослями кустарников и лишайниковыми коврами. На наиболее открытых прибрежных участках лиственница иногда исчезает, и группы кустарников рассеяны среди совершенно безлесного пространства. В пониженных элементах рельефа, а местами на плоских водоразделах развиваются сфагновые и травяно-сфагновые болота, в зависимости от местных условий – с разреженным древостоем из лиственницы или совершенно безлесные. Довольно широко распространены приморские низкотравные луга, в особенности у берегов лагун. На низких берегах озёр и бухт, периодически заливаемых морской водой, растут такие прибрежно-водные растения как триостренники (*Triglochin maritima*, *T. palustris*), осоки (*Carex sp.*), ситник (*Juncus sp.*), камыш (*Scirpus tabernaemontani*), тростник (*Phragmites australis*) и др. На мелководьях - рдест (*Potamogeton sp.*), руппия (*Ruppia sp.*) и другие водные растения. Низменные участки побережья покрыты осоковыми и осоково-вейниковыми болотами и разнотравными лугами, а песчаные косы - лугами из колосняка (*Elymus mollis*). На внешней стороне лагун у открытого моря встречаются иногда развеваемые пески, образующие дюны со специфической, неустойчивой растительностью.

Для рассматриваемого участка характерны аккумулятивно-выровненные берега с обширными лагунами и озерами. Рельеф прибрежной зоны имеет ступенчатый облик, что связано с распространением здесь лестницы высоких морских террас. Песчаные морские террасы простираются на 1,0 - 1,5 км вглубь острова. Участок представляет собой чередование полос, вытянутых параллельно береговой линии. Первые 30 - 50 м от берега моря – полоса песчаного пляжа, затем – уступ 1-ой морской террасы высотой 1,0 - 1,5 м, далее следует 2-ая полоса шириной 40 - 50 м – дюны, ширина 3-ей и 4-ой полос – 300 - 400 и 500 м соответственно.

Песчаные морские террасы между Лунским и Набильским заливами сильно нарушены. На участке сильно развиты эрозионные процессы, формируются ямы, воронки, котлованы. Проезд автотранспорта вне дорог и сильные ветра на побережье приводят к увеличению площади эродированных земель. Растет площадь незадернованных, незакрепленных песков.

Наземный животный мир

Фауна Сахалина представлена типичными обитателями сибирской тайги, однако более скудна по видовому разнообразию. Согласно литературным и фондовым материалам, на северо-востоке Сахалина обитает около 40 видов животных, среди них следующие виды промысловых млекопитающих: бурый медведь *Ursus arctos*, лисица *Vulpes vulpes*, соболь *Martes zibellina*, горноста́й *Mustela erminea*, ласка *Mustela nivalis*, выдра *Lutra lutra*, заяц-беляк *Lepus timidus*, белка *Sciurus vulgaris*, енотовидная собака *Nyctereutes procyonoides*, рысь *Lynx lynx*, россомаха *Gulo gulo*, дикий северный олень *Rangifer tarandus*.

Видовое разнообразие земноводных и пресмыкающихся невелико: на Сахалине обитает всего 5 видов земноводных (сибирский углозуб *Hynobius keyserlingii*, серая или обыкновенная жаба *Bufo bufo*, сибирская лягушка *Rana amurensis*, дальневосточная лягушка *Rana chensinensis*, хоккайдская лягушка *Rana pirica*) и 2 вида рептилий (живородящая ящерица *Zootoca vivipara* и обыкновенная гадюка *Vipera berus*).

Орнитофауна региона более богата и многообразна. Ее определяют тесные фаунистические связи Северного Сахалина с Нижним Приамурьем, Северным Сихотэ-Алинем и побережьем Охотского моря. Согласно орнитогеографическому делению Палеарктики, ее слагают в основном элементы сибирского и китайского типов фаун (комплексов орнитофауны) и виды, широко распространенные в Палеарктике.

В районе северо-восточного побережья Сахалина можно выделить три основных эколого-фаунистических комплекса: прибрежно-морской комплекс, комплекс лиственничных лесов и лугово-болотный комплекс. Прибрежно-морской комплекс характеризуется низкой численностью гнездящихся птиц. Фоновыми видами здесь являются полевой жаворонок *Alauda arvensis*, камчатская трясогузка *Motacilla lugens*, охотский сверчок *Helopsaltes ochotensis*, бурая пеночка *Phylloscopus fuscatus*, щур *Pinicola enucleator*. Комплекс лиственничных лесов является основным

в пределах Северо-Сахалинской равнины. Здесь могут быть отмечены следующие виды птиц: белая куропатка *Lagopus lagopus*, белопопашный стриж *Apus pacificus*, полевой жаворонок *Alauda arvensis*, кукушка *Perisoreus infaustus*, кедровка *Nucifraga caryocatactes*. В разнообразных биотопах лугово-болотного комплекса обитает основная масса водно-болотных птиц: краснозобая *Gavia stellata* и чернозобая *Gavia arctica* гагары, кряква *Anas platyrhynchos*, чирок-свистунок *Anas crecca*. Из нырковых уток – обыкновенный гоголь *Vucephala clangula*, американская синьга *Melanitta americana*. Обычны пастушок *Rallus indicus*, фифи *Tringa glareola*, бекас *Gallinago gallinago*. Из хищных птиц встречается скопа *Pandion haliaetus*, орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla*, белоплечий орлан *Haliaeetus pelagicus*. Из отряда воробьиных обычны пятнистый конек *Anthus hodgsoni*, зеленоголовая трясогузка *Motacilla taivana*, черноголовый чекан *Saxicola rubicola*, сибирская чечевица *Carpodacus roseus*, овсянка-ремез *Emberiza rustica*, дубровник *Emberiza aureola*.

Подробная характеристика птичьего населения региона представлена в главе 6.8.3.

Виды, занесенные в Красные книги различных уровней

На северо-восточном побережье о. Сахалин в зоне возможного воздействия при аварийных ситуациях на Киринском месторождении могут быть встречены следующие редкие особо охраняемые виды животных и растений [21, 26]:

Растения:

- Кувшинка четырехгранная *Nymphaea tetragona*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3б – редкий вид, имеющий значительный ареал, в пределах которого встречается спорадически и с небольшой численностью популяций. Внесен также в Красные книги Камчатского края (VU) и Магаданской области (3 категория). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Многорядник копьевидный *Polystichum lonchitis*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3б – редкий вид, имеющий значительный ареал, в пределах которого встречается спорадически с небольшой численностью популяций;

- Коккокарпия краснодревесная *Coccocarpia erythroxyli*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3б – редкий вид, имеющий значительный ареал, в пределах которого встречается спорадически и с небольшой численностью популяций. Внесен также в Красные книги РФ (2б), Приморского края (VU), Еврейской автономной и Амурской областей (категория 3);

- Стикта темно-бурая *Sticta fuliginosa*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 2а – вид, численность которого сокращается в результате изменения условий существования или разрушения местообитаний. Включен в Красную книгу Приморского края (VU);

- Спарассис курчавый (грибная капуста) *Sparassis crispa*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3б – редкий вид, имеющий значительный ареал, в пределах которого встречается спорадически и с небольшой численностью популяций. Внесен также в Красные книги

РФ (36), Еврейской автономной области, Хабаровского края, Амурской области (категория 3), Приморского края (EN);

Моллюски:

- Гладкая, или сахалинская, жемчужница (гладкая курилинайя) *Kurilinaia laevis*. Вид с естественной низкой численностью, встречающийся на ограниченной территории Дальнего Востока России. Занесен в Красную книгу Сахалинской области, Красную Книгу РФ с категорией 3 – редкий вид;

- Жемчужница Затравкина (курилинайя Затравкина) *Kurilinaia zatrovkinii*. Вид с естественной низкой численностью, встречающийся на ограниченной территории Дальнего Востока России. Занесен в Красную книгу Сахалинской области, Красную Книгу РФ с категорией 3 – редкий вид;

Насекомые:

- Дальневосточный мускусный усач *Aromia orientalis*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 3 – редкий вид, на данный момент не испытывающий угрозы исчезновения, но в силу ограниченного числа местонахождений находится в состоянии высокого риска утраты;

Млекопитающие:

- Кутора обыкновенная *Neomys fodiens*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 4 – редко встречающийся, недостаточно изученный вид. Также вид внесен в Красные книги Еврейской автономной области, Амурской и Магаданской областей (категория 3). В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Лемминг лесной *Myopus schisticolor*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 4 – редкий слабоизученный вид на юго-восточной периферии ареала. В Красном списке МСОП статус LC - вызывающие наименьшие опасения;

- Сахалинская кабарга *Mochus moschiferus sachalinensis*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 1 – эндемичный островной подвид с сокращающейся численностью, Красную книгу РФ с категорией 1 – находящийся под угрозой исчезновения островной подвид, Красный список МСОП со статусом VU – уязвимый вид;

- Северный олень *Rangifer tarandus phylarchus*. Занесен в Красную книгу Сахалинской области с категорией 4 – неопределен по статусу. Нет достаточных сведений о его состоянии в природе в настоящее время. Занесен также в Красные книги Камчатского края (категория 2), Магаданской области (категория 3), Красный список МСОП со статусом VU – уязвимый вид.

6.9 ЗОНЫ С ОСОБЫМ РЕЖИМОМ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

6.9.1 Особо охраняемые природные территории

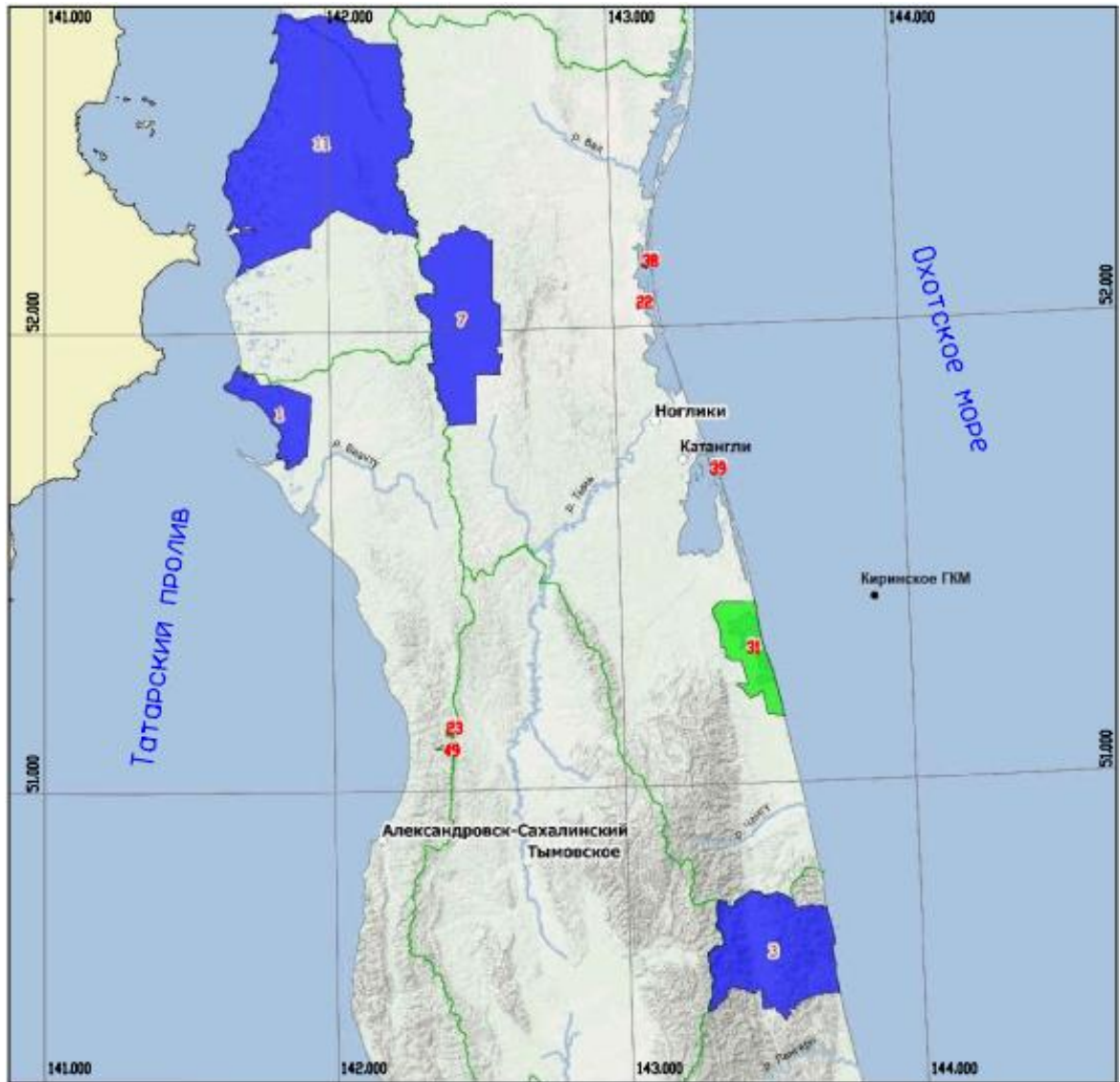
Согласно приложению к письму Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 30 апреля 2020 г. № 15-47/10213 на территории Сахалинской области имеется 5 особо охраняемых природных территорий федерального значения (приложение В, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2). Киринское ГКМ удалено на значительное расстояние от этих ООПТ, объекты Киринского месторождения расположены за их пределами. В случае аварийного разлива газового конденсата на акватории воздействие на ООПТ федерального значения не предвидится.

Агентство лесного и охотничьего хозяйства Сахалинской области сообщает, что объекты Киринского ГКМ расположены за границами ООПТ регионального и местного значения и их охранных зон (приложение Г, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2). Мэр МО «Городской округ Ногликский» сообщает, что ООПТ регионального и местного значения в районе размещения объектов Киринского ГКМ отсутствуют (приложение Д, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2).

Природно-заповедный фонд регионального значения на территории Сахалинской области представлен 53 ООПТ. В непосредственной близости от месторождения особо охраняемые природные территории отсутствуют. Ближайшими к рассматриваемой территории ООПТ, попадающие в зону возможного воздействия при аварийных ситуациях, являются:

- Памятник природы «Лунский залив», расположенный на расстоянии около 28 км западнее;
- Памятник природы «Остров Чайка», расположенный на расстоянии около 47 км северо-западнее.

Карта-схема ООПТ представлена на рисунке 4. Карта взята с официального сайта Агентства лесного и охотничьего хозяйства Сахалинской области [27].



Условные обозначения:

- 1 – Александровский государственный природный заказник;
- 3 – Восточный государственный природный заказник;
- 7 – Ногликский государственный природный заказник;
- 11 – Тундровый государственный природный заказник;
- 22 – Памятник природы Дагинские термальные источники;
- 23 – Памятник природы Кабарожьи скалы с гротами;
- 31 – Памятник природы Лунский залив;
- 38 – Памятник природы Остров Лярво;
- 39 – Памятник природы Остров Чайка;
- 49 – Памятник природы Ущелье ручья Октябрьского.

Рисунок 4 – Карта-схема ООПТ (1:2000000)

Памятник природы регионального значения Лунский залив

В 1997 г. Лунский залив объявлен особо охраняемой природной территорией Постановлением губернатора Сахалинской области от 08.09.1997 № 421 «О создании комплексного памятника природы регионального значения «Лунский залив» [28].

Памятник природы расположен на территории Ногликского городского округа на северо-восточном побережье о. Сахалина, к югу от залива Набильский, в пределах акватории залива Лунский. Общая площадь ООПТ составляет 22581,7 га. Включает в себя акваторию Лунского залива и прилегающее побережье, разнообразное по ландшафтам. Здесь встречаются участки елово-пихтовых, лиственничных лесов, тундроподобные ландшафты, долины небольших рек и ручьев с озёрами и старицами. Приустьевые участки рек представляют собой сырые луговины. Залив отделен от моря песчаной косой.

Памятник природы создан с целью охраны мест гнездования видов, занесенных в Красные книги РФ и Сахалинской области (белоплечего орлана *Haliaeetus pelagicus*, орлана-белохвоста *Haliaeetus albicilla*, дикуши *Falci pennis falci pennis*, скопы *Pandion haliaetus*, камчатской (алеутской) крачки *Sterna camtschatica*, пестрого пыжика *Brachyramphus perdix*, филина *Bubo bubo*), а также мест отдыха мигрирующих видов птиц. Лунский залив и впадающие в него реки являются местами обитания сахалинского тайменя (*Parahucho perryi*), занесенного в Красные книги РФ и Сахалинской области.

Благодаря многообразию биотопов, хорошим кормовым и защитным условиям на территории ООПТ поддерживается высокое биологическое разнообразие животного мира. Наибольшим видовым разнообразием отличаются птицы, которых отмечено более 166 видов. Наибольшее видовое разнообразие характерно для сезонов миграции: весенней (с середины апреля до середины июня) и осенней (август - октябрь). Лебеди, гуси, морские утки (турпан *Melanitta fusca*, каменушка *Histrionicus histrionicus*, морянка *Clangula hyemalis*), большинство куликов и чистиковых, чайки, трубконосые, цапли и некоторые воробьиные птицы встречаются на заливе только во время сезонных миграций и кочевков. Многие перелетные виды, такие как чайки (озерные *Larus ridibundus*, сизые *Larus canus*, тихоокеанские *Larus schistisagus*, чернохвостые *Larus crassirostris*, миевки *Rissa tridactyla*, бургомистры *Larus hyperboreus*, восточные клуши *Larus fuscus heuglini*) и крачки (речная *Sterna hirundo* и камчатская *Sterna camtschatica*), останавливаются здесь для отдыха и кормления и образуют многочисленные скопления (до нескольких тысяч особей). Кулики и другие ржанкообразные (песочник-красношейка *Calidris ruficollis*, чернозобик *Calidris alpina*, монгольский зуёк *Charadrius mongolus*, песчанка *Calidris alba*, большой *Limosa limosa* и малый *Limosa lapponica* веретенники и др.) образуют скопления по берегам намывных островов в приустьевой части залива и на побережье в районе горячих источников. Вдоль морской косы идет миграция среднего *Numenius phaeopus* и дальневосточного *Numenius madagascariensis* кроншнепа. Речные и нырковые

утки образуют скопления на промоинах, образующихся в апреле-мае вдоль фарватера в средней части залива. Наибольшей численности в таких скоплениях достигают шилохвость *Anas acuta*, свиязь *Anas penelope*, чирок-свистунок *Anas crecca*, кряква *Anas platyrhynchos*, большой и длинноносый крохаль *Mergus serrator*, морская *Aythya Marila* и хохлатая *Aythya fuligula* чернети, каменушка *Histrionicus histrionicus*.

В гнездовой период на заливе обитает около 80 видов птиц. Здесь гнездятся утки (кряква *Anas platyrhynchos*, шилохвость *Anas acuta*, свиязь *Anas penelope*, чирок-свистунок *Anas crecca*, длинноносый крохаль *Mergus serrator*, морская *Aythya Marila* и хохлатая *Aythya fuligula* чернети, гоголь *Vucephala clangula*, синьга *Melanitta americana*), кулики (травник *Tringa totanus*, фифи *Tringa glareola*, малый зуек *Charadrius dubius*, длиннопалый песочник *Calidris subminuta*, турухтан *Philomachus pugnax*, черныш *Tringa ochropus*), крачки (речная *Sterna hirundo* и камчатская *Sterna camtschatica*), дятлы, совы, стрижи, вороны, сойки, кедровки и мелкие воробьинообразные птицы. В этот период залив представляет большую ценность как место гнездования редких и исчезающих видов птиц, занесенных в Красные книги РФ и Сахалинской области.

К объектам охраны ООПТ также относятся термоминеральные источники, расположенные на западном берегу залива Лунский в 1 км от ручья Кавле и являющиеся ценным объектом для курортного лечения. Всего насчитывается 30 - 35 источников с горячей водой (от 35 - 50 до 55 - 65 °С) и газом. В летнее время источники активно используются населением для отдыха и оздоровления.

На берегах залива расположены остатки старых стойбищ нивхов и ороков (на морской косе в центральной части залива, в урочище Миёгво, на р. Кири и др.), имеющие историческую ценность.

Памятник природы регионального значения Остров Чайка

В 1986 г. о. Чайка объявлен особо охраняемой природной территорией Решением исполнительного комитета Сахалинского областного Совета народных депутатов от 25.02.1986 № 61 «О признании достопримечательных природных объектов области государственными памятниками природы» [29].

Памятник природы расположен на территории Ногликского городского округа у северо-восточного побережья о. Сахалина в акватории залива Набильский. Общая площадь ООПТ составляет 66,3 га. Представляет собой заболоченный остров, покрытый злаково-осоковой растительностью и мелкими кустарничками, на более сухих местах - зарослями шикши.

Памятник природы создан с целью сохранения самой крупной в Сахалинской области смешанной колонии камчатской (алеутской) крачки *Sterna camtschatica* (занесена в Красную книгу РФ и Сахалинской области) и речной крачки *Sterna hirundo*, а также охраны мест обитания гнездящихся и мигрирующих птиц во время сезонных перелетов.

6.9.2 Водно-болотные угодья

Агентство лесного и охотничьего хозяйства Сахалинской области сообщает, что водно-болотные угодья международного значения на территории Сахалинской области отсутствуют (приложение Г, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2).

На территории Сахалинской области расположено 6 ВБУ, внесённых в Перспективный список Рамсарской конвенции («Теневой список»). Киринское ГКМ удалено на значительное расстояние от этих ВБУ, объекты Киринского месторождения расположены за их пределами. Ближайшим к рассматриваемой территории угодьем, попадающим в зону возможного воздействия при аварийных ситуациях, является ВБУ «Лагуны северо-восточного побережья Сахалина», расположенное на расстоянии около 28 км западнее месторождения.

Угодье расположено на северо-восточном побережье о. Сахалин к северу и югу от с. Катангли и п.г.т. Ноглики на территории Охинского и Ногликского районов. Данное угодье занимает прибрежную полосу вдоль Охотского моря протяженностью около 250 км и шириной от 5 до 20 км, а также шельфовую зону моря. Включает мелководные заливы лагунного происхождения (Пильтун, Чайво, Ныйский (состоит из заливов Даги и Ныйский), Набильский и Лунский), соединяющиеся с морем узкими проливами. Некоторые из них (Чайво, Даги, Ныйский) соединены между собой мелководными протоками. От Охотского моря заливы отделяются песчаными косами с многочисленными озёрами, расположенными в заболоченных понижениях между дюнами и на равнинных перешейках. Береговая линия сильно изрезана: заливы, глубоко вдающиеся в сушу, чередуются с устьями рек и протоками. Западные берега низменные, местами заболоченные, с озёрами и реками. Восточные - слабо холмистые, песчаные, местами заболоченные. В заливы впадает много рек, наиболее крупные из них - Тымь, Набиль, Даги, Вал, Пильтун и др. Ширина литорали колеблется от 2 до 200 м. Мелководья покрыты водной растительностью, в основном взморником. На мелководных участках заливов расположены низменные острова.

Заливы-лагуны и озера на заболоченных побережьях, а также прибрежные участки акватории моря являются районом гнездования ряда редких видов птиц, внесённых в Красные книги РФ и Сахалинской области, и местами концентраций водоплавающих и околоводных птиц в период сезонных миграций и летней линьки. В Красные книги различных уровней внесены следующие виды и подвиды птиц: из гнездящихся - скопа *Pandion haliaetus*, орлан-белохвост *Haliaeetus albicilla*, белоплечий орлан *Haliaeetus pelagicus*, дикуша *Falci pennis falci pennis*, охотский улит *Tringa guttifer*, сахалинский чернозобик *Calidris alpina actites*, алеутская крачка *Sterna camtschatica*, длинноклювый пыжик *Brachyramphus marmoratus* и филин *Bubo bubo*; из возможно гнездящихся — мандаринка *Aix galericulata*; из пролётных - белоклювая гагара *Gavia adamsii*, американская казарка *Branta nigricans*, пискулька *Anser erythropus*, сухонос *Anser cygnoides*, малый лебедь *Cygnus*

bewickii, клоктуна *Anas formosa*, беркут *Aquila chrysaetos*, сапсан *Falco peregrinus*, дальневосточный кулик-сорока *Haematopus ostralegus osculans*, лопатень *Eurynorhynchus pygmeus*, дальневосточный кроншнеп *Numenius madagascariensis*; из залётных - чёрный аист *Ciconia nigra* и ходулочник *Himantopus himantopus*; из зимующих - кречет *Falco rusticolus*.

Ценность представляют млекопитающие: бурые медведи *Ursus arctos*, лисицы *Vulpes vulpes*, северные олени *Rangifer tarandus* и др., а также осетровые, лососёвые и другие рыбы.

6.9.3 Ключевые орнитологические территории

Всего на о. Сахалин насчитывается 5 ключевых орнитологических территорий. Непосредственно в районе расположения объектов Киринского ГКМ такие территории отсутствуют. Ближайшей к рассматриваемой территории КОТР, попадающей в зону возможного воздействия при аварийных ситуациях, является КОТР «Заливы северо-восточного Сахалина» (код СХ-004), расположенная на расстоянии около 28 км западнее и по границам примерно совпадающая с ВБУ «Лагуны северо-восточного побережья Сахалина» (глава 6.9.2). Карта КОТР представлена на рисунке 5. Карта взята со специализированного картографического сервиса «Карта охотника: Геопортал охотничьего хозяйства России» [30].

На данной территории представлены следующие местообитания: прибрежно-морские (не менее 30 %) - акватория Охотского моря и заливов-лагуна, литораль, илистые и песчаные берега, намывные косы и отмели, песчаные острова; озёрно-болотные (не менее 30 %) - солоноватые и пресные озёра, реки, ручьи, протоки, болота; лесные (10 - 15 % территории) - заболоченное лиственничное редколесье с кедровым и ольховым стлаником и берёзой Миддендорфа, лиственничные леса с багульником, долинные хвойно-белоберёзовые и ольхово-ивовые леса, а также заросли стланиковых кустарников, кустарниково-травянистые заросли, кочкарниковая мохово-травянисто-кустарничковая тундра голарктического типа, разнотравные, осоково-вейниковые и колосняковые луга.

На территории зарегистрировано около 200 видов птиц. Из глобально редких видов гнездятся охотский улит *Tringa guttifer*, белоплечий орлан *Haliaeetus pelagicus*, орлан-белохвост *H. albicilla*, длинноклювый пыжик *Brachyramphus marmoratus*; в период миграций встречаются сухонос *Cygnopsis cygnoides*, пискулька *Anser erythropus*, клоктуна *Anas formosa*, кулик-лопатень *Eurynorhynchus pygmeus*. Здесь гнездятся скопа *Pandion haliaetus* и дикуша *Falci pennis falci pennis*, мигрируют малый лебедь *Cygnus bewickii*, беркут *Aquila chrysaetos*, сапсан *Falco peregrinus* и другие редкие виды; зимуют кречет *Falco rusticolus* и белая сова *Nyctea scandiaca*. В этом районе Сахалина проходят южные границы гнездовых частей ареалов красношейной поганки *Podiceps auritus*, американской синьги *Melanitta americana*, круглоногого плавунчика *Phalaropus lobatus*,



Рисунок 5 – Карта КОТР региона (1:2000000)

чернозобика *Calidris alpina*, фифи *Tringa glareola*, турухтана *Philomachus pugnax* и некоторых других.

На островах заливов располагаются гнездовые колонии камчатских крачек *Sterna camtschatica*. Во время сезонных миграций крупные скопления (численностью не менее 20 тыс. особей одновременно) образуют лебеди-кликуны *Cygnus cygnus* и малые лебеди *Cygnus bewickii*, гуси и утки. Многочисленны пролётные кулики (до 5 - 7 тыс. особей на 1 км литорали мелководных участков заливов, около 40 видов). Здесь находятся места линьки уток, озёрной чайки *Larus ridibundus* и моевки *Rissa tridactyla*. С целью сохранения колоний крачек и редких птиц в периоды

сезонных миграций на заливах-лагунах были созданы памятники природы: Лунский залив, Остров Чайка, Остров Лярво, Острова Врангеля.

6.9.4 Другие ограничения природопользования

Мэр МО «Городской округ Ногликский» сообщает, что источники водоснабжения в районе размещения объектов Киринского ГКМ отсутствуют (приложение Д, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2). Министерство экологии и устойчивого развития Сахалинской области сообщает, что на удалении около 3 км от береговой линии Охотского моря расположен водозабор Набиль (в районе п. Старый Набиль). Сведения о данном водозаборе и его санитарной зоне представлены в приложении Е, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

Государственная инспекция по охране объектов культурного наследия Сахалинской области сообщает, что объекты культурного наследия федерального, регионального, местного (муниципального) значения, включенные в Единый государственный реестр памятников истории и культуры народов Российской Федерации, выявленные объекты, объекты обладающие признаками объектов культурного наследия в районе размещения объектов Киринского ГКМ отсутствуют. Рассматриваемый участок в акватории Охотского моря расположен вне зон охраны, защитных зон объектов культурного наследия (приложение Ж, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2).

По данным письма Управления организации рыболовства Федерального агентства по рыболовству Охотское море относится к высшей категории водного объекта рыбохозяйственного значения (приложение И, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2). Сахалино-Курильское территориальное управление Федерального агентства по рыболовству сообщает, что рыбохозяйственные заповедные зоны в районе размещения объектов Киринского месторождения и на прилегающей территории отсутствуют (приложение К, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2).

7 СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ РАЙОНА

ХАРАКТЕРИСТИКА

Сахалин – крупнейший остров России, расположен у восточного побережья Азии. Вместе с Курильскими островами целиком входит в состав Сахалинской области. Как субъект РФ Сахалинская область входит в состав Дальневосточного федерального округа, относится к Дальневосточному экономическому району. Сахалин омывается Охотским и Японским морями, от материковой Азии отделён Татарским проливом, от японского острова Хоккайдо – проливом Лаперуза. Остров вытянут меридионально от мыса Крильон на юге до мыса Елизаветы на севере, длина составляет 948 км, ширина варьирует от 26 до 160 км, площадь острова – 76,6 тыс. км². Крупнейший город Сахалина – областной центр Южно-Сахалинск.

Сахалин является крупнейшим по населению островом РФ. По состоянию на 1 января 2021 г. численность населения Сахалинской области, по данным Сахалинстата, составила 485,6 тыс. человек. Около 84 % населения – русские, остальные – корейцы (5,6 %), украинцы (4,0 %), татары (1,2 %), белорусы (1,0 %), мордва (0,5 %), менее 1 % населения составляют представители коренных народностей Севера – нивхи (0,5 %) и ороки (0,06 %) [31].

Гидрографическая сеть Сахалинской области насчитывает более 65 тыс. рек и ручьев, принадлежащих бассейнам двух морей – Охотского и Японского. Наиболее крупные реки – Поронай (350 км) и Тымь (330 км). Также на Сахалине насчитывается более 16 тыс. бессточных озёр общей площадью около 1000 км². Два самых больших озера – Невское (178 км²) и Тунайча (174 км²).

Для Сахалина характерен очень высокий потенциал природных ресурсов. Помимо биологических ресурсов, по запасам которых Сахалин стоит на одном из первых мест в России, на острове и его шельфе очень велики запасы углеводородов и угля. Среди других природных ресурсов острова – древесина, золото, ртуть, платина, германий, хром, тальк, цеолиты, серебро, мышьяк, олово.

Ведущее место в экономике Сахалинской области принадлежит промышленности, которая базируется на добыче и переработке минерально-сырьевых и биологических ресурсов. В промышленности занято почти 20 % работающего населения и создаётся более 60 % валового регионального продукта. Важнейшими отраслями промышленности в области являются нефтегазодобывающая отрасль, угольная отрасль, рыбопромышленный комплекс, энергетика. Доминирующее положение в экономике региона занимает нефтегазовый сектор, на долю которого приходится около 83 % общего объема промышленного производства. Объем добычи нефти обезвоженной, обессоленной и стабилизированной, включая газовый конденсат, в 2022 г. составил 9,1 млн. тонн, газа природного и попутного – 27,2 млрд. м³.

Нефтегазовый комплекс Сахалинской области представлен следующими компаниями: ООО «ННК-Сахалинморнефтегаз», АО «Петросах», АО «Сахалинская нефтяная компания», ООО «Сахалинская Энергия» (оператор проекта «Сахалин-2»), ООО «Сахалин-1» (оператор проекта «Сахалин-1»), ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» (оператор Киринского блока проекта «Сахалин-3», владелец лицензии – ПАО «Газпром»), ООО «РН-Шельф-Арктика». В результате интенсивной добычи наземные месторождения углеводородного сырья на Сахалине почти полностью исчерпаны, и в настоящее время ведется активное освоение месторождений на континентальном шельфе Охотского, Японского морей и Татарского пролива, прилегающем к о. Сахалин. Всего на шельфе острова открыто девять нефтегазоносных участков с совокупными запасами 1,19 трлн. м³ газа, 3944 млн. тонн нефти и 88,5 млн. тонн газового конденсата, группа проектов по разработке морских месторождений на Сахалине носит обобщенное название «Сахалинские шельфовые проекты».

На территории острова насчитывается около 70 угольных месторождений. Разведанные с различной степенью детальности запасы угля Сахалинского бассейна составляют около 2,5 млрд. тонн, а прогнозные ресурсы, определенные по комплексу геологических предпосылок – 14,1 млрд. тонн. Объем добываемого угля полностью обеспечивает потребности предприятий жилищно-коммунального комплекса, населения и объектов генерации электроэнергии.

Электроэнергетика Сахалинской области является базовой отраслью экономики. От эффективности ее функционирования в условиях географической изолированности островного региона зависит нормальная жизнедеятельность граждан и устойчивое социально-экономическое развитие региона. Энергосистема Сахалинской области работает изолированно от Единой национальной электрической системы России и делится на отдельные автономные энергорайоны на территории области: центральный, северный, изолированные энергорайоны на территориях Курильских островов и отдаленных населенных пунктов ряда муниципальных образований на о. Сахалин.

Важнейшей отраслью промышленности региона является рыбопромышленный комплекс. Моря, омывающие Сахалин и Курилы, являются одним из наиболее биологически продуктивных районов Мирового океана. В рыбохозяйственном комплексе Сахалинской области основными объектами промысла традиционно являются: минтай, треска, сельдь, камбала, навага, терпуг, тихоокеанские лососи и крабы.

Сельское хозяйство области специализируется на производстве картофеля, овощей, мясомолочной продукции, яиц. Из-за трудных погодных условий сельское хозяйство получило своё развитие, в основном, в южных районах Сахалина. На севере острова развивается оленеводство. Продукция сельского хозяйства полностью ориентирована на внутренний потребительский рынок.

Туристическая отрасль является одной из наиболее перспективной в экономике. В области имеются бальнеологические и геотермальные источники, месторождения лечебных грязей,

природно-климатические возможности для занятия горнолыжным спортом, более 1000 культурно-исторических объектов.

Сахалинская область занимает выгодное экономико-географическое и геополитическое положение на Дальнем Востоке, располагаясь вблизи крупнейших рынков сбыта Азиатско-Тихоокеанского региона. В области действуют все основные виды транспорта: морской, железнодорожный, автомобильный, трубопроводный и воздушный. Ведущую роль играет морской транспорт, обеспечивающий основной объем перевозок с материком и зарубежными странами. Базовый морской порт области – Холмск соединен материком паромной переправой с портом Ванино. Второй по значению порт области – Корсаков. Основной объем внешних пассажирских перевозок осуществляет авиация. Из международного аэропорта «Южно-Сахалинск» осуществляются рейсы в Москву, Хабаровск, Владивосток, а также в Корею, Японию и Китай.

На развитие экономики Сахалинской области напрямую влияет инвестиционная деятельность. По данным Сахалинстата объем инвестиций в основной капитал в 2020 г. составил 215,0 млрд. рублей. Инвестиционные проекты реализуются в пяти территориально-отраслевых центрах развития Сахалинской области и соответствуют стратегическим направлениям развития экономики региона: нефтегазовый комплекс, угольная отрасль, транспортный комплекс, строительная индустрия, рыбопромышленный комплекс, агропромышленный комплекс, спорт, туризм, жилищно-коммунальное хозяйство. Основную долю инвестиций по Сахалинской области определяет деятельность предприятий, занятых в сфере добычи нефти и газа [31].

8 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ТЕХНОГЕННОЙ НАГРУЗКИ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ОБЪЕКТА

Основными видами техногенной нагрузки на шельфе о. Сахалин являются добыча углеводородного сырья и судоходство.

Северо-восточный шельф острова разбит на 12 лицензионных блоков под геологическое изучение и разработку месторождений в рамках нефтегазовых проектов «Сахалин-1-6». На шельфе открыто 18 многопластовых нефтегазовых месторождений, половина из них находится в разработке. ПАО «Газпром» на шельфе Сахалина принадлежат лицензии на три участка: Киринский, Аяшский и Восточно-Одоптинский. В пределах Киринского участка находятся Киринское, Южно-Киринское, Южно-Лунское и Мынгинское месторождения. Также лицензиями на разработку нефти и газа на Сахалинском шельфе обладают компании ООО «Сахалин-1», ООО «Сахалинская Энергия», ПАО «НК-Роснефть».

Воздействие на морскую, геологическую, воздушную среду происходит вследствие бурения скважин, обустройства морских месторождений. При эксплуатации объектов добычи углеводородного сырья возможно воздействие на воздушную среду от сооружений подготовки пластовой продукции на платформах вследствие выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух.

Нефтегазовый сектор уделяет особое внимание рациональной практике управления, включая эксплуатационные стандарты и меры безопасности. ПАО «Газпром» придерживается политики «нулевого сброса», согласно которой сброс любых видов отходов в море исключен. Для сохранения уникальной экосистемы Сахалина при создании и эксплуатации объектов добычи и транспортировки углеводородов Компания неукоснительно следует российским и международным стандартам в области охраны окружающей среды. В частности, современное высоконадежное оборудование подводного добычного комплекса оказывает минимальное воздействие на окружающую среду. На территории берегового технологического комплекса проводится термическое обезвреживание хозяйственно-бытовых и производственных сточных вод, что позволяет исключить загрязнение акватории Сахалина. Осуществляется производственный экологический контроль и мониторинг окружающей среды. Кроме этого, ежегодно проводятся компенсационные мероприятия по воспроизводству лососевых видов рыб. В 2012 - 2016 гг. при поддержке ПАО «Газпром» было выращено и выпущено в реки Сахалинской области более 27 млн. мальков кеты [2].

Тем не менее, нефтегазодобывающая промышленность связана с потенциальными рисками для окружающей среды. Такие виды деятельности, как бурение, техническое обслуживание буровых установок, транспортировка углеводородного сырья и выброс нефти и газа при

осуществлении буровых работ могут стать причиной аварийных разливов нефтепродуктов на акватории и в целом увеличивают нагрузку на окружающую среду путем загрязнения воды и воздуха.

Значительное воздействие на окружающую среду оказывает интенсивное судоходство: загрязнение атмосферного воздуха в результате выбросов продуктов сгорания топлива двигателей судов, шумовое воздействие как фактор беспокойства морских животных и птиц. Крупнейшими портами на о. Сахалин являются Холмск и Корсаков, однако они находятся в юго-западной части острова, на северо-восточном побережье крупные порты отсутствуют.

Вклад в нагрузку на рассматриваемую акваторию вносит рыбный промысел. Акватория Охотского моря является высокобиопродуктивной и имеет большое рыбохозяйственное значение. Объем добычи рыбы в 2022 г. (по данным СКТУ Росрыболовства) превысил 776 тыс. тонн. Основу промысла составляют минтай, треска, сельдь, камбала, навага, терпуг, тихоокеанские лососи и крабы.

9 ХАРАКТЕРИСТИКА МОРСКИХ СООРУЖЕНИЙ КИРИНСКОГО ГKM И ТРАНСПОРТИРУЕМОГО ПРОДУКТА

Кириновское ГKM на сегодняшний день является единственным месторождением на российском шельфе, где добыча ведется с помощью подводного добычного комплекса, без использования платформ и иных надводных конструкций, что дает возможность добывать природный газ практически в любых климатических условиях, в том числе в условиях закрытого моря.

ПДК состоит из семи эксплуатационных скважин с подводным расположением устьев, оборудованных подводной фонтанной арматурой, манифольда, системы трубопроводов сбора газа, системы шлангокабелей, трубопровода ингибитора гидратообразования – моноэтиленгликоля (МЭГ), береговой площадки управления ПДК, а также защитных конструкций для защиты трубопроводов и оборудования ПДК от внешнего воздействия и механических повреждений.

Центральным звеном ПДК является манифольд, куда поступает газ и конденсат от скважин. Транспорт пластовой продукции от скважин до манифольда осуществляется по трубопроводам-шлейфам с наружным диаметром 273,1 мм. Продукция каждой скважины направляется из пласта через ствол скважины к фонтанной арматуре. Далее продукция через соединительные (трубные) секции диаметром 219,1 мм попадает в трубопроводы-шлейфы, которые подключены к манифольду посредством соединительных секций диаметром 273,1 мм. Конструкция оконечных устройств трубопроводов предусматривает установку камеры запуска и приема очистного и диагностического устройства для проведения внутритрубной очистки и диагностики.

От манифольда до береговой установки комплексной подготовки газа (УКПГ) продукция доставляется по двухниточному газосборному коллектору. Морской участок газосборного коллектора от манифольда до берегового пересечения с сухопутным участком представляет собой два трубопровода наружным диаметром 508 мм. Подключение газосборного коллектора к манифольду осуществляется посредством соединительной секции диаметром 508 мм.

Трубопроводы-шлейфы на всём протяжении заглублены в морское дно (за исключением участков подходов к оборудованию), газосборный коллектор заглублен в морское дно только на прибрежном участке до глубины 40 м, на глубине свыше 40 м газосборный коллектор проложен по морскому дну. Морское дно по трассе газосборного коллектора является ровным и постепенно нисходит до отметки порядка минус 90 м в районе месторождения со средним уклоном примерно в 0,2°. Первые 300 м от берега уклон составляет 1,4°.

Управление и контроль подводного оборудования осуществляется с берега через систему шлангокабелей. Система шлангокабелей предназначена для подачи гидравлической жидкости, ингибитора коррозии, ингибитора гидратообразования, электроэнергии и электрических сигналов.

Трасса основного шлангокабеля проложена от береговой площадки управления ПДК до манифольда. Трассы внутрипромысловых шлангокабелей проходят от манифольда до скважин. На концах внутрипромысловых шлангокабелей установлены подводные распределительные блоки, соединение которых к фонтанным арматурам скважин и манифольду выполнено посредством установки гибких электрических и гидравлических переключателей.

Предотвращение образования гидратов на Киринском ГКМ осуществляется путём постоянной подачи моноэтиленгликоля в каждую скважину. Для подачи МЭГ с берега до подводного манифольда проложен стальной трубопровод диаметром 114,3 мм протяженностью 29,6 км. Трубопровод МЭГ в районе манифольда заканчивается оконечным устройством трубопровода, соединение с манифольдом осуществлено посредством гибкой соединительной секции. От манифольда до скважин моноэтиленгликоль подается по внутрипромысловым шлангокабелям.

Для предотвращения негативного воздействия на подводное оборудование со стороны внешних факторов (рыболовного промысла, падающих предметов) на ряд объектов ПДК установлены защитные конструкции.

Схема подводной технологии добычи Киринского ГКМ представлена на рисунке 6.

Физико-химические свойства пластовой продукции приведены в приложении Л, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

ПОДВОДНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДОБЫЧИ

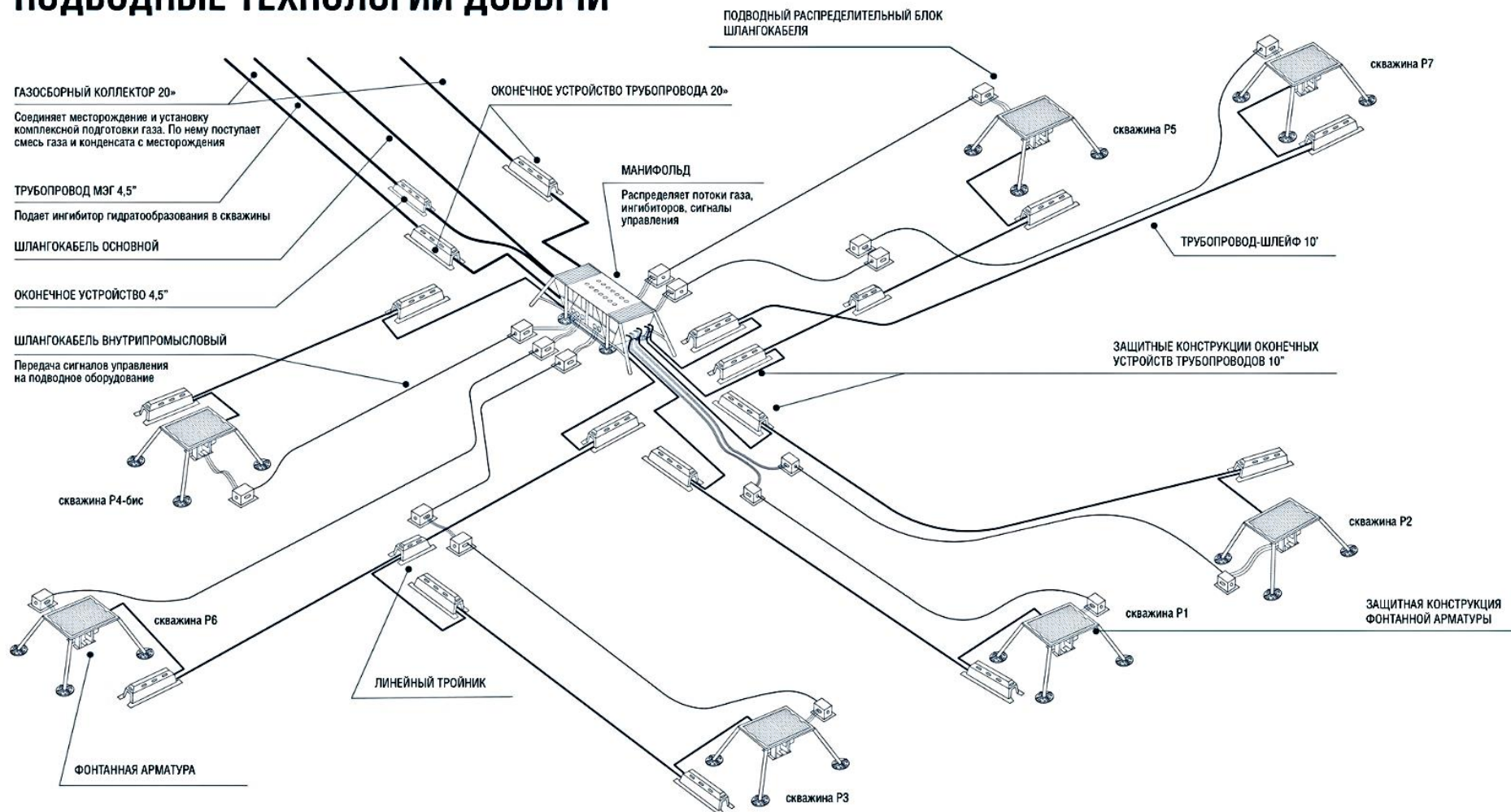


Рисунок 6 - Схема подводной технологии добычи Киринского ГКМ

10 ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ

10.1 ВОЗМОЖНЫЕ ИСТОЧНИКИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ И МАКСИМАЛЬНЫЕ РАСЧЕТНЫЕ ОБЪЕМЫ РАЗЛИВОВ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА

В штатном режиме эксплуатации все виды оборудования объектов обустройства Киринского месторождения обеспечивают герметизацию и высокую надежность технологических процессов. Однако, при добыче и транспортировке углеводородного сырья всегда имеются потенциальные риски для окружающей среды, и возможные утечки ГК должны быть идентифицированы и рассмотрены. Несмотря на высокую степень экологической безопасности объектов, риск аварийных разливов и возникновения ЧС(Н) существует и должен быть оценен, исходя из анализа опасностей основных и вспомогательных технологических процессов, включая транспортировку нефтепродукта, природных опасностей.

Анализ компоновки оборудования и конструкций объектов месторождения показывает, что возможными источниками разливов газового конденсата на морских объектах ПДК являются скважины (возможны выбросы ГК при авариях на скважинах с открытым фонтанированием), а также морской двухниточный газосборный коллектор (утечки ГК при разгерметизации подводного трубопровода на разных участках).

Исходя из вышесказанного, при моделировании распространения разливов ГК рассмотрено три сценария технической аварии:

- аварийная ситуация, связанная с фонтанированием скважины Р6 с максимальным дебетом;
- аварийная ситуация, связанная с разгерметизацией подводного трубопровода (центр газосборного коллектора);
- аварийная ситуация, связанная с разгерметизацией подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона) (на расстоянии ~ 3 км от берега).

Согласно положениям постановления Правительства РФ от 30 декабря 2020 г. № 2366 [32] максимальные расчетные объемы разливов нефтепродуктов для Киринского ГКМ определяются следующим образом:

- при фонтанировании скважины - объем нефти, рассчитанный за 3 суток по одной фонтанирующей скважине с максимальным дебитом (скважина Р6 имеет максимальный дебит, составляющий 4,34 тыс. т/сутки);
- при разгерметизации подводного трубопровода, оборудованного дистанционной системой контроля режимов работы трубопроводов, - 100 % объема нефтепродуктов при максимальной прокачке за время срабатывания системы по нормативно-технической документации и закрытия

здвижек на поврежденном участке (количество газового конденсата, проходящее по газосборному коллектору, – 2,60 тыс. т/сутки, общее время остановки работы насоса и срабатывания задвижек ПАЗ – 30 секунд).

Таким образом, максимальные расчетные объемы разливов газового конденсата составят:

- при аварийной ситуации, связанной с фонтанированием скважины – 17313,8 м³ (13020,0 т);
- при аварийной ситуации, связанной с разгерметизацией подводного трубопровода (газосборного коллектора) в центре газосборного коллектора и в прибрежной зоне – 1,2 м³ (0,903 т).

10.2 ПРОГНОЗИРУЕМЫЕ ЗОНЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАЗЛИВОВ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА

Для прогнозирования поведения нефтепродукта на море и определения площадей разливов использовалось математическое моделирование. Моделирование выполнялось с помощью программного продукта «PISCES 2» производства компании «Транзас». Программа входит в каталог программ «Catalogue of computer programs and Internet information related to responding to oil spill (MEPC 367) IMO», одобренный Международной морской организацией (ИМО).

При моделировании разливов газового конденсата учитывались физико-химические процессы, происходящие в пятне нефтепродукта (действие гравитационной составляющей, растекание, диффузия, испарение, диспергирование, эмульсификация и изменение вязкости нефтепродукта) и его взаимодействие с окружающей средой (процесс воздействия ветра и течений, а также процесс взаимодействия с берегом). Прогнозирование площадей разлива газового конденсата выполнялось на 1, 2, 4, 6, 12, 24, 30, 35, 48, 72, 96 часов с момента разлива (либо до момента полного рассеивания разлива) для различных гидрометеусловий в разные сезоны. Результаты моделирования распространения разливов газового конденсата для трех рассматриваемых сценариев аварий представлены в томах 3.1 - 3.4 4993-ПЛРН3.1 - 4993-ПЛРН3.4, 4.1 - 4.4 4993-ПЛРН4.1 - 4993-ПЛРН4.4, 5.1-5.4 4993-ПЛРН5.1 - 4993-ПЛРН5.4.

Моделирование разливов выполнено для случаев, когда невозможно принять оперативно меры по локализации, ликвидации разлива (метеоусловия не позволяют работу судов, технических средств).

Аварийная ситуация, связанная с фонтанированием скважины

По данному сценарию предполагаются наиболее значительные разливы по объему, площадям, количеству конденсата, оставшегося на плаву.

Рассмотрены параметры пятна, образовавшегося с начала фонтанирования скважины Р6 до прибытия сил, участвующих в ликвидации аварийной ситуации (примерно через 30 часов), а также через трое и четверо суток с начала фонтанирования и образования разлива. По данным моделирования распространения разлива максимальное количество ГК на плаву, площади разливов,

количество испарившегося конденсата предполагается в весеннее время года. Параметры разлива при данном сценарии при разных скоростях и направлениях ветра через разные промежутки времени представлены в таблицах 5 - 7.

Как видно из таблиц 5 - 7, максимальное количество газового конденсата через 30, 72, 96 часов после разлива (5427, 5985, 3799 т соответственно) остается на плаву при восточном ветре со скоростью 5 м/с. При таком сценарии разлив распространяется от источника выброса на запад к восточному берегу о. Сахалин.

Наибольшая площадь разлива через 30 часов после аварии (13217293 м²) образуется при его распространении на северо-запад при юго-восточном направлении ветра со скоростью 10 м/с. Через трое суток площадь разлива увеличивается при скоростях ветра 5 - 10 м/с. При больших скоростях к этому времени площадь разлива несколько уменьшается. Через четверо суток площадь уменьшается при любых скоростях и направлениях ветра. Наибольшая площадь разлива через 72, 96 часов после аварии (32754143, 20374007 м² соответственно) образуется при его распространении на запад при юго-восточном направлении ветра со скоростью – 5 м/с.

Спустя 30 часов после аварии при скорости ветра 10 м/с испаряется больше всего конденсата (1873 - 1893 т), а при больших скоростях (30 - 35 м/с) образуется наибольшее количество диспергированного конденсата (5420 - 5423 т). Почти такая же зависимость от скорости ветра наблюдается через трое и четверо суток. Через 72, 96 часов после разлива больше всего испарившегося конденсата образуется при скорости ветра 5 м/с (6236 - 6535, 8225 - 9093 т соответственно), а наибольшее количество диспергированного конденсата – при скоростях 30 - 35 м/с (13005 - 13013, 13007 т соответственно).

При скорости ветра 10 м/с возможно достижение разливом береговой черты через 30 часов после аварии. Наибольшее количество выброшенного на берег конденсата (29,8 т) и максимальная длина загрязненной части берега (4052 м) происходит при восточном ветре. В таком случае пятно распространяется на запад. Через 72 часа больше всего конденсата выбросится на берег при распространении разлива на юго-запад при северо-восточном ветре со скоростью 5 м/с. При таком сценарии количество нефтепродукта на берегу составит 155 т, а длина загрязненного побережья – 16056 м. Спустя 96 часов при этом же сценарии количество конденсата, выброшенного на берег, увеличится до 272 т, а длина загрязненного берега – до 27252 м.

Таблица 5 – Параметры разлива при аварийной ситуации, связанной с фонтанированием скважины, через 30 часов начала фонтанирования и образования разлива, время года - весна

Свойства разлива	Шифр сценария, время с начала разлива														
	1А, 30 часов	1Б, 30 часов	1В, 30 часов	2А, 30 часов	2Б, 30 часов	2В, 30 часов	3А, 30 часов	3Б, 30 часов	3В, 30 часов	4А, 30 часов	4Б, 30 часов	4В, 30 часов	5А, 30 часов	5Б, 30 часов	5В, 30 часов
	Скорость ветра, м/с														
	5			10			15			30			35		
Дислокация пятна (широта, долгота)	51°25.300N 143°42.180E	51°18.500N 143°38.520E	51°11.890N 143°42.450E	51°31.230N 143°32.730E	51°19.130N 143°27.570E	51°05.490N 143°34.310E	51°27.430N 143°43.060E	51°21.010N 143°37.480E	51°13.090N 143°39.610E	51°24.230N 143°53.530E	51°24.180N 143°53.510E	51°24.140N 143°53.510E	51°24.200N 143°53.560E	51°24.180N 143°53.545E	51°24.155N 143°53.560E
Площадь пятна, м ²	8 469 911	9 277 413	8 893 399	13 217 293	11 990 403	11 209 870	3 195 620	3 427 057	3 295 346	1 883	1 858	1 964	760	788	766
Количество конденсата на плаву, т	3 985	5 427	3 964	1 142	968	1 006	81,6	69,5	86,2	1,5	1,6	2,0	0,5	0,5	0,6
Количество испарившегося конденсата, т	1 239	1 317	1 260	1 873	1 875	1 893	790	749	747	5,2	5,1	5,1	3,0	2,9	2,9
Количество диспергированного конденсата, т	200,0	205,0	199,0	2 409	2 552	2 521	4 556	4 609	4 593	5 420	5 420	5 420	5 423	5 423	5 423
Максимальная толщина пятна, мм	29,6	22,9	43,1	3,6	3,5	5,8	1,5	1,6	1,6	4,3	4,3	7,1	2,9	2,7	3,6
Количество конденсата на берегу, т	-	-	-	-	29,8	4,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Длина загрязненной части берега, м	-	-	-	-	4 052	3 720	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- 1А - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 5 м/с;
1Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 5 м/с;
1В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 5 м/с;
2А - разлив газового конденсата распространяется на северо-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 10 м/с;
2Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 10 м/с;
2В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 10 м/с;
3А - разлив газового конденсата распространяется на северо-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 15 м/с;
3Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 15 м/с;
3В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 15 м/с;
4А - разлив газового конденсата распространяется на северо-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 30 м/с;
4Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 30 м/с;
4В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 30 м/с;
5А - разлив газового конденсата распространяется на северо-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 35 м/с;
5Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 35 м/с;
5В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 35 м/с.

Таблица 6 – Параметры разлива при аварийной ситуации, связанной с фонтанированием скважины, через трое суток после начала фонтанирования и образования разлива, время года - весна

Свойства разлива	Шифр сценария, время с начала разлива														
	1А, 72 часа	1Б, 72 часа	1В, 72 часа	2А, 72 часа	2Б, 72 часа	2В, 72 часа	3А, 72 часа	3Б, 72 часа	3В, 72 часа	4А, 72 часа	4Б, 72 часа	4В, 72 часа	5А, полное рассеива- ние на 72 часа 1 ми- нуту	5Б, полное рассеива- ние на 72 часа 1 ми- нуту	5В, полное рассеива- ние на 72 часа 1 ми- нуту
	Скорость ветра, м/с														
	5			10			15			30			35		
Дислокация пятна (широта, долгота)	51°27.362N 143°28.613E	51°11.782N 143°32.078E	50°56.404N 143°37.390E	51°33.310N 143°31.180E	51°18.905N 143°28.960E	51°06.100N 143°33.745E	51°30.340N 143°41.890E	51°25.505N 143°41.165E	51°20.420N 143°44.870E	51°24.195N 143°53.525E	51°24.150N 143°53.500E	51°24.120N 143°53.545E	51°24.185N 143°53.560E	51°24.160N 143°53.555E	51°24.145N 143°53.570E
Площадь пятна, м ²	32 754 143	16 298 514	22 283 774	14 931 899	11 091 422	11 090 657	3 448 794	2 752 976	2 402 437	1 835	1 787	1 491	741	456	369
Количество конденса- та на плаву, т	5852	5985	5766	825	776,0	872,0	80	92,0	101,0	1,7	1,3	0,8	0,1	0,1	0,1
Количество испаривше- го конденсата, т	6535	6236	6428	5726	5349	5389	1893	1787	1790	12,4	12,3	12,3	7,1	7,0	7,1
Количество диспергиро- ванного конденсата, т	633	674	671	6469	6779	6647	11047	11141	11129	13005	13006	13006	13012	13013	13012
Максимальная тол- щина пятна, мм	17,4	34,0	7,5	7,0	5,0	1,9	2,7	1,8	1,5	5,4	4,1	3,5	2,6	1,7	1,6
Количество конденса- та на берегу, т	-	125	155	-	116,0	112,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Длина загрязнен- ной части берега, м	-	12737	16056	-	14403	14616	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- 1А - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 5 м/с;
1Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 5 м/с;
1В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 5 м/с;
2А - разлив газового конденсата распространяется на северо-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 10 м/с;
2Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 10 м/с;
2В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 10 м/с;
3А - разлив газового конденсата распространяется на северо-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 15 м/с;
3Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 15 м/с;
3В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 15 м/с;
4А - разлив газового конденсата распространяется на северо-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 30 м/с;
4Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 30 м/с;
4В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 30 м/с;
5А - разлив газового конденсата распространяется на северо-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 35 м/с;
5Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 35 м/с;
5В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 35 м/с.

Таблица 7 – Параметры разлива при аварийной ситуации, связанной с фонтанированием скважины, через четверо суток после начала фонтанирования и образования разлива, время года - весна

Свойства разлива	Шифр сценария, время с начала разлива											
	1А, 96 часов	1Б, 96 часов	1В, 96 часов	2А, 96 часов	2Б, 96 часов	2В, 96 часов	3А, полное рассеивание на 83 часа 28 минут	3Б, полное рассеивание на 83 часа 29 минут	3В, полное рассеивание на 83 часа 17 минут	4А, полное рассеивание на 72 часа 2 минуты	4Б, полное рассеивание на 72 часа 2 минуты	4В, полное рассеивание на 72 часа 2 минуты
	Скорость ветра, м/с											
	5			10			15			30		
Дислокация пятна (широта, долгота)	51°26.219N 143°27.198E	51°10.358N 143°32.657E	50°52.780N 143°38.306E	51°33.055N 143°27.610E	51°19.635N 143°22.495E	51°06.080N 143°33.755E	51°30.660N 143°39.310E	51°22.110N 143°33.240E	51°12.695N 143°36.080E	51°24.200N 143°53.515E	51°24.150N 143°53.505E	51°24.105N 143°53.530E
Площадь пятна, м ²	20 374 007	10 716 731	11 853 415	1 410 478	287 439	428 136	44 815	43 699	56 029	348	322	251
Количество конденсата на плаву, т	3149	3799	3497	7,1	22,6	31,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Количество испарившегося конденсата, т	9093	8225	8415	6279	5809	5876	1929	1837	1853	12,4	12,3	12,3
Количество диспергированного конденсата, т	685	822	836	6734	7040	6984	11091	11184	11167	13007	13007	13007
Максимальная толщина пятна, мм	5,3	10,1	6,0	0,1	2,3	1,3	0,1	0,1	0,1	0,7	0,3	0,8
Количество конденсата на берегу, т	92,9	174	272	-	148,0	129,0	-	-	-	-	-	-
Длина загрязненной части берега, м	12709	18494	27252	-	17599	15080	-	-	-	-	-	-

- 1А - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 5 м/с;
1Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 5 м/с;
1В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 5 м/с;
2А - разлив газового конденсата распространяется на северо-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 10 м/с;
2Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 10 м/с;
2В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 10 м/с;
3А - разлив газового конденсата распространяется на северо-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 15 м/с;
3Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 15 м/с;
3В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 15 м/с;
4А - разлив газового конденсата распространяется на северо-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 30 м/с;
4Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 30 м/с;
4В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 30 м/с.

Аварийная ситуация, связанная с разгерметизацией подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)

Рассмотрены параметры пятна, образовавшегося с момента разгерметизации газосборного коллектора до прибытия сил, участвующих в ликвидации аварийной ситуации (примерно 30 часов), либо до момента полного рассеивания разлива. По данным моделирования распространения разлива максимальное количество ГК на плавучую площадку, площади разливов, количество испарившегося конденсата предполагается в весеннее время года при различных направлениях ветра со скоростью 5 м/с через 24 - 30 часов. Параметры разлива при данном сценарии при разных скоростях и направлениях ветра через разные промежутки времени представлены в таблице 8.

Как видно из таблицы 8, наибольшая площадь разлива (3893 м²) образуется через 30 ч при северо-восточном направлении ветра со скоростью 5 м/с. При таком сценарии разлив распространяется на юго-запад. Максимальное время полного рассеивания составляет 39 часов 11 минут при юго-восточном ветре со скоростью 5 м/с, в данном случае разлив распространяется на запад. Максимальное количество конденсата на плавучую площадку (0,2 т) остается после разлива при ветре восточного направления со скоростью 5 м/с.

При ветре юго-восточного и северо-восточного направлений со скоростью 5 м/с испаряется больше всего конденсата (0,7 т), а при больших скоростях (15 - 35 м/с) образуется наибольшее количество диспергированного конденсата (0,9 т). Интенсивное диспергирование при высоких скоростях ветра приводит к быстрому рассеиванию пятна уже через 1 - 2 минуты (32 - 34 минуты при скорости 15 м/с).

При скорости ветра 5 м/с восточного и северо-восточного направлений разлив не успевает рассеяться прежде, чем достигнет береговой черты. В таком случае возможно загрязнение восточного берега о. Сахалин. Наибольшее количество выброшенного на берег конденсата (0,1 т) и максимальная длина загрязненной части берега (1256 м) происходит при восточном ветре со скоростью 5 м/с через 25 часов 47 минут после аварии. В таком случае пятно распространяется на юго-запад.

Таблица 8 – Параметры разлива при аварийной ситуации, связанной с разгерметизацией подводного трубопровода (центр газосборного коллектора), время года - весна

Свойства разлива	Шифр сценария, время с начала разлива														
	1А, 30 часов	1Б, 24 часа	1В, 30 часов	2А, 2 часа	2Б, 2 часа	2В, 2 часа	3А, 34 минуты	3Б, 32 минуты	3В, 34 минуты	4А, 2 минуты	4Б, 2 минуты	4В, 1 минута	5А, 1 минута	5Б, 1 минута	5В, 1 минута
	Скорость ветра, м/с														
	5			10			15			30			35		
Дислокация пятна (широта, долгота)	51°25.590N 143°30.840E	51°20.980N 143°29.430E	51°13.190N 143°31.620E	51°25.370N 143°38.830E	51°24.500N 143°38.240E	51°24.860N 143°39.390E	51°26.150N 143°39.440E	51°25.820N 143°39.250E	51°25.400N 143°39.430E	51°26.450N 143°39.870E	51°26.400N 143°39.850E	51°26.370N 143°39.880E	51°26.450N 143°39.900E	51°26.420N 143°39.880E	51°26.400N 143°39.900E
Площадь пятна, м ²	3702	3351	3893	1935	2031	2145	328	329	321	183	114	261	95	128	154
Количество конденсата на плаву, т	0,05	0,2	0,1	0,22	0,20	0,21	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Количество испарившегося конденсата, т	0,7	0,6	0,7	0,08	0,09	0,09	0,02	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Количество диспергированного конденсата, т	0,2	0,2	0,2	0,6	0,6	0,6	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Максимальная толщина пятна, мм	0,1	0,2	0,1	0,8	0,7	0,7	0,2	0,3	0,2	0,7	0,5	0,7	0,3	0,2	0,9
Количество конденсата на берегу, т	-	0,1 (полное рассеивание на 25 часов 47 минут)	0,04 (полное рассеивание на 30 часов 18 минут)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Длина загрязненной части берега, м	-	1256 (полное рассеивание на 25 часов 47 минут)	1078 (полное рассеивание на 30 часов 18 минут)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Время полного рассеивания	39 часов 11 минут	25 часов 47 минут	30 часов 18 минут	3 часа 1 минута	2 часа 55 минут	2 часа 58 минут	34 минуты	32 минуты	34 минуты	2 минуты	2 минуты	1 минута	1 минута	1 минута	1 минута

- 1А - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 5 м/с;
1Б - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 5 м/с;
1В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 5 м/с;
2А - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 10 м/с;
2Б - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 10 м/с;
2В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 10 м/с;
3А - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 15 м/с;
3Б - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 15 м/с;
3В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 15 м/с;
4А - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 30 м/с;
4Б - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 30 м/с;
4В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 30 м/с;
5А - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 35 м/с;
5Б - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 35 м/с;
5В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 35 м/с.

Аварийная ситуация, связанная с разгерметизацией подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

Рассмотрены параметры пятна, образовавшегося с момента разгерметизации газосборного коллектора до момента полного рассеивания разлива. По данным моделирования распространения разлива максимальное количество ГК на плавучую площадку разливов, количество испарившегося конденсата предполагается в весеннее время года при различных направлениях ветра со скоростью 5 м/с через 4 - 6 часов. Параметры разлива при данном сценарии при разных скоростях и направлениях ветра через разные промежутки времени представлены в таблице 9.

Как видно из таблицы 9, наибольшая площадь разлива (2858 м²) образуется через 6 ч при северо-восточном направлении ветра со скоростью 5 м/с. При таком сценарии разлив распространяется на юго-запад. Максимальное время полного рассеивания составляет 9 часов 10 минут при юго-восточном ветре со скоростью 5 м/с, в данном случае разлив распространяется на запад. Максимальное количество конденсата на плавучую площадку (0,7 т) остается после разлива также при ветре юго-восточного, северо-восточного и восточного направлений со скоростью 5 м/с.

По данным моделирования в связи с незначительным количеством выбрасываемого конденсата время полного рассеивания с начала разгерметизации газосборного коллектора при различных направлениях и скоростях ветра составит от 1 минуты до 9 часов 10 минут. Таким образом, ко времени прихода АСС к месту аварии (примерно через 30 ч) нефтепродукта на плавучую площадку не остается.

При ветре юго-восточного и северо-восточного направлений со скоростью 5 м/с испаряется больше всего конденсата (0,2 т), а при больших скоростях (15 - 35 м/с) образуется наибольшее количество диспергированного конденсата (0,9 т).

При скоростях ветра 5 - 10 м/с разлив не во всех сценариях успевает рассеяться прежде, чем достигнет береговой черты. В таком случае возможно загрязнение восточного берега о. Сахалин. Наибольшее количество выброшенного на берег конденсата (0,7 т) и максимальная длина загрязненной части берега (1641 м) происходит при северо-восточном ветре со скоростью 5 м/с через 5 часов 26 минут после аварии. В таком случае пятно распространяется на юго-запад.

Таблица 9 – Параметры разлива при аварийной ситуации, связанной с разгерметизацией подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона), время года - весна

Свойства разлива	Шифр сценария, время с начала разлива														
	1А, 6 часов	1Б, 4 часа	1В, 6 часов	2А, 2 часа	2Б, 1 час	2В, 2 часа	3А, 34 минуты	3Б, 33 минуты	3В, 33 минуты	4А, 2 минуты	4Б, 2 минуты	4В, 2 минуты	5А, 1 минута	5Б, 1 минута	5В, 1 минута
	Скорость ветра, м/с														
	5			10			15			30			35		
Дислокация пятна (широта, долгота)	51°26.890N 143°27.825E	51°23.730N 143°28.515E	51°24.370N 143°27.930E	51°24.435N 143°29.140E	51°24.510N 143°29.265E	51°22.700N 143°29.035E	51°25.430N 143°29.470E	51°25.100N 143°29.250E	51°24.735N 143°29.465E	51°25.860N 143°29.750E	51°25.815N 143°29.715E	51°25.770N 143°29.760E	51°25.865N 143°29.775E	51°25.835N 143°29.760E	51°25.805N 143°29.775E
Площадь пятна, м ²	2713	2206	2858	1957	1833	1883	257	169	333	139	73	135	138	135	185
Количество конденсата на плаву, т	0,7	0,7	0,7	0,2	0,5	0,2	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Количество испарившегося конденсата, т	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,02	0,02	0,02	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Количество диспергированного конденсата, т	0,1	0,1	0,1	0,6	0,3	0,6	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Максимальная толщина пятна, мм	1,0	1,3	0,9	0,7	1,3	0,6	0,1	0,2	0,2	0,5	0,1	0,9	0,3	0,3	0,2
Количество конденсата на берегу, т	0,6 (полное рассеивание на 9 часов 10 минут)	0,7 (полное рассеивание на 5 часов 26 минут)	0,6 (полное рассеивание на 6 часов 38 минут)	-	0,07 (полное рассеивание на 2 часа 40 минут)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Длина загрязненной части берега, м	843 (полное рассеивание на 9 часов 10 минут)	1641 (полное рассеивание на 5 часов 26 минут)	1341 (полное рассеивание на 6 часов 38 минут)	-	734 (полное рассеивание на 2 часа 40 минут)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Время полного рассеивания	9 часов 10 минут	5 часов 26 минут	6 часов 38 минут	3 часа 11 минут	2 часа 40 минут	2 часа 58 минут	34 минуты	33 минуты	33 минуты	2 минуты	2 минуты	2 минуты	1 минута	1 минута	1 минута

- 1А - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 5 м/с;
1Б - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 5 м/с;
1В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 5 м/с;
2А - разлив газового конденсата распространяется на северо-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 10 м/с;
2Б - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 10 м/с;
2В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 10 м/с;
3А - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 15 м/с;
3Б - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 15 м/с;
3В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 15 м/с;
4А - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 30 м/с;
4Б - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 30 м/с;
4В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 30 м/с;
5А - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра – 35 м/с;
5Б - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра восточное, скорость ветра – 35 м/с;
5В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра – 35 м/с.

10.3 ОЦЕНКА ВЕРОЯТНОСТИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТИ МОРЯ И БЕРЕГОВОЙ ПОЛОСЫ РАЗЛИВОМ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА ПРИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

В таблицах 10 - 12 согласно данным моделирования приведены обобщенные данные по вероятностям распространения разливов газового конденсата в весенний, летний и осенний сезоны с течением времени через 4, 12, 24, 48, 72, 96 часов при различных скоростях и направлениях ветра по трем рассматриваемым сценариям. Рассмотрена вероятность достижения разливом береговой черты. Вероятности достижения расстояний распространения разливов оценены для направлений движения разлива в западных направлениях к восточному побережью о. Сахалин. Результаты расчетов вероятности возникновения загрязнения поверхности моря и побережья разливами газового конденсата для трех рассматриваемых сценариев аварий представлены в томах 3.5 - 3.7 4993-ПЛРН3.5 - 4993-ПЛРН3.7, 4.5 - 4.7 4993-ПЛРН4.5 - 4993-ПЛРН4.7, 5.5 - 5.7 4993-ПЛРН5.5 - 4993-ПЛРН5.7.

Аварийная ситуация, связанная с фонтанированием скважины

Как видно из таблицы 10, в любое время года в течение первых 12 часов после аварии вероятность распространения разлива газового конденсата до побережья равна 0. Через 24 часа после аварии вероятность достижения разливом берега составляет 4 - 8 % в весенний и осенний сезоны при юго-западном направлении распространения, при этом длина загрязненного побережья составит 10,0 и 14,0 км соответственно.

Через 48 вероятность достижения разливом побережья составляет 12 - 16 % и более для весеннего и осеннего сезонов при юго-западном направлении распространения, при этом длина загрязненной береговой полосы может достигать 22,0 км весной, либо 14,0 км осенью. В летний сезон вероятность достижения разливом берега составляет 4 - 8 % также при юго-западном направлении распространения, длина загрязненного побережья составит 11,7 км.

Через трое суток после разлива вероятность достижения побережья составляет более 16 % в любое время года, а радиус разлива может достигать более 50 км с вероятностью 4 - 8 %. Особенно сильное загрязнение береговой полосы вероятно при юго-западном распространении разлива, при этом длина загрязненного побережья может достигать более 35 км с вероятностью 4 - 8 % в весенний и осенний период, и более 27 км – в летний. С большей вероятностью 12 - 16 % и более длина загрязненной береговой черты составит более 24 км весной, 2,4 - 2,7 км летом и 13,8 км осенью.

Спустя 96 часов распределение вероятностей почти не изменяется.

Таблица 10 – Вероятности загрязнения поверхности моря и береговой полосы разливом газового конденсата в весенний, летний и осенний сезоны при аварийной ситуации, связанной с фонтанированием скважины

Время распространения разлива, ч	Вероятности загрязнения поверхности моря и береговой полосы											
	Весна				Лето				Осень			
	Радиус распространения разлива, км	Направление распространения	Вероятность распространения, %	Длина загрязненного побережья, км	Радиус распространения разлива, км	Направление распространения	Вероятность распространения, %	Длина загрязненного побережья, км	Радиус распространения разлива, км	Направление распространения	Вероятность распространения, %	Длина загрязненного побережья, км
4	1,5	СЗ	≥ 16	-	1,5	СЗ	≥ 16	-	1,5	СЗ	≥ 16	-
	2,0	З	12-16		2,0	З	12-16		2,2	З	12-16	
	4,4	ЮЗ	12-16		4,2	ЮЗ	12-16		4,7	ЮЗ	12-16	
	3,3	СЗ	8-12		3,3	СЗ	8-12		3,1	СЗ	8-12	
	5,0	З	4-8		4,8	З	4-8		5,4	З	4-8	
	6,7	ЮЗ	4-8		6,5	ЮЗ	4-8		7,0	ЮЗ	4-8	
	5,4	СЗ	≤ 4		5,6	СЗ	≤ 4		5,7	СЗ	≤ 4	
	7,3	З	≤ 4		5,1	З	≤ 4		7,6	З	≤ 4	
	8,7	ЮЗ	≤ 4		-	-	-		9,3	ЮЗ	≤ 4	
6	4,7	СЗ	≥ 16	-	4,6	СЗ	≥ 16	-	4,5	СЗ	≥ 16	-
	3,9	З	12-16		3,9	З	12-16		4,5	З	12-16	
	4,0	ЮЗ	12-16		3,7	ЮЗ	12-16		4,5	ЮЗ	12-16	
	7,2	СЗ	8-12		7,5	СЗ	8-12		7,1	СЗ	8-12	
	7,3	З	4-8		7,3	З	4-8		7,7	З	4-8	
	7,3	ЮЗ	4-8		6,9	ЮЗ	4-8		7,8	ЮЗ	4-8	
	10,4	СЗ	≤ 4		10,1	СЗ	≤ 4		10,6	СЗ	≤ 4	
	10,5	З	≤ 4		-	-	-		8,9	З	≤ 4	
	10,4	ЮЗ	≤ 4		-	-	-		9,3	ЮЗ	≤ 4	
12	6,7	СЗ	≥ 16	-	6,7	СЗ	≥ 16	-	6,7	СЗ	≥ 16	-
	7,8	З	12-16		7,6	З	12-16		8,9	З	12-16	
	9,0	ЮЗ	12-16		8,4	ЮЗ	12-16		10,3	ЮЗ	12-16	
	12,6	СЗ	8-12		13,0	СЗ	8-12		13,0	СЗ	8-12	
	14,1	З	4-8		14,0	З	4-8		15,0	З	4-8	
	15,9	ЮЗ	4-8		15,3	ЮЗ	4-8		17,0	ЮЗ	4-8	
	18,8	СЗ	≤ 4		-	-	-		-	-	-	
	20,9	З	≤ 4		-	-	-		-	-	-	
	22,4	ЮЗ	≤ 4		-	-	-		-	-	-	
24	11,2	СЗ	≥ 16	-	11,4	СЗ	≥ 16	-	6,7	СЗ	≥ 16	-
	15,4	З	12-16		15,4	З	12-16		11,5	З	≥ 16	
	19,9	ЮЗ	12-16		18,5	ЮЗ	12-16		17,9	ЮЗ	≥ 16	
	23,0	СЗ	8-12		23,4	СЗ	8-12		22,1	ЮЗ	12-16	
	29,0	З	4-8		25,6	З	4-8		22,7	СЗ	8-12	
	33,6	ЮЗ	4-8		27,6	ЮЗ	4-8		27,5	З	4-8	
	-	-	-		10,0	-	-		35,6	ЮЗ	4-8	
48	10,8	СЗ	≥ 16	-	21,4	СЗ	≥ 16	-	6,7	СЗ	≥ 16	-
	20,7	З	≥ 16		25,6	З	12-16		11,5	З	≥ 16	
	31,0	ЮЗ	≥ 16		27,5	ЮЗ	12-16		31,4	ЮЗ	≥ 16	
	40,9	ЮЗ	12-16		23,4	СЗ	8-12		35,6	ЮЗ	12-16	
	43,6	СЗ	8-12		11,7	З	8-12		22,4	СЗ	8-12	
	35,0	З	4-8		26,0	ЮЗ	4-8		26,3	З	4-8	
	42,7	ЮЗ	4-8		23,8	-	-		11,7	41,8	ЮЗ	

Продолжение таблицы 10

Время распространения разлива, ч	Вероятности загрязнения поверхности моря и береговой полосы											
	Весна				Лето				Осень			
	Радиус распространения разлива, км	Направление распространения	Вероятность распространения, %	Длина загрязненного побережья, км	Радиус распространения разлива, км	Направление распространения	Вероятность распространения, %	Длина загрязненного побережья, км	Радиус распространения разлива, км	Направление распространения	Вероятность распространения, %	Длина загрязненного побережья, км
72	11,5	СЗ	≥ 16	-	21,5	СЗ	≥ 16	-	7,4	СЗ	≥ 16	-
	30,6	З	≥ 16	27,0	27,6	З	≥ 16	-	26,2	З	≥ 16	-
	31,9	ЮЗ	≥ 16	3,6	30,9	ЮЗ	≥ 16	2,7	37,7	ЮЗ	≥ 16	13,8
	43,6	ЮЗ	12-16	24,3	30,9	З	12-16	2,4	27,6	З	12-16	-
	46,3	СЗ	8-12	12,1	25,2	СЗ	8-12	-	23,5	СЗ	8-12	-
	50,3	ЮЗ	4-8	35,5	45,7	ЮЗ	4-8	27,2	50,3	ЮЗ	4-8	35,3
96	11,5	СЗ	≥ 16	-	21,5	СЗ	≥ 16	-	7,4	СЗ	≥ 16	-
	30,6	З	≥ 16	27,0	27,6	З	≥ 16	-	26,2	З	≥ 16	-
	31,9	ЮЗ	≥ 16	3,6	30,9	ЮЗ	≥ 16	2,7	37,7	ЮЗ	≥ 16	13,8
	43,6	ЮЗ	12-16	24,3	30,9	З	12-16	2,4	33,0	З	12-16	12,8
	46,3	СЗ	8-12	12,1	25,2	СЗ	8-12	-	23,5	СЗ	8-12	-
	50,3	ЮЗ	4-8	35,5	45,7	ЮЗ	4-8	27,2	50,3	ЮЗ	4-8	35,3

Таблица 11 – Вероятности загрязнения поверхности моря и береговой полосы разливом газового конденсата в весенний, летний и осенний сезоны при аварийной ситуации, связанной с разгерметизацией подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)

Время распространения разлива, ч	Вероятности загрязнения поверхности моря и береговой полосы												
	Весна				Лето				Осень				
	Радиус распространения разлива, км	Направление распространения	Вероятность распространения, %	Длина загрязненного побережья, км	Радиус распространения разлива, км	Направление распространения	Вероятность распространения, %	Длина загрязненного побережья, км	Радиус распространения разлива, км	Направление распространения	Вероятность распространения, %	Длина загрязненного побережья, км	
4	2,1	ЮЗ	≥ 16	-	1,9	ЮЗ	≥ 16	-	2,5	ЮЗ	≥ 16	-	
	2,4	ЮЗ	8-12		2,3	ЮЗ	8-12		2,7	ЮЗ	8-12		
	3,8	ЮЗ	4-8		3,6	ЮЗ	4-8		4,2	ЮЗ	4-8		
	4,8	ЮЗ	≤ 4		4,6	ЮЗ	≤ 4		5,0	ЮЗ	≤ 4		
6	2,2	ЮЗ	≥ 16	-	1,9	ЮЗ	≥ 16	-	2,5	ЮЗ	≥ 16	-	
	2,5	ЮЗ	8-12		2,3	ЮЗ	8-12		2,7	ЮЗ	8-12		
	3,3	СЗ	4-8		3,6	СЗ	4-8		3,1	СЗ	4-8		
	3,5	З	4-8		3,6	З	4-8		3,7	З	4-8		
	3,8	ЮЗ	4-8		3,6	ЮЗ	4-8		4,2	ЮЗ	4-8		
	4,8	ЮЗ	≤ 4		4,6	ЮЗ	≤ 4		5,1	ЮЗ	≤ 4		
12	2,2	ЮЗ	≥ 16	-	1,9	ЮЗ	≥ 16	-	2,5	ЮЗ	≥ 16	-	
	2,5	ЮЗ	12-16		2,4	ЮЗ	8-12		2,7	ЮЗ	12-16		
	4,8	ЮЗ	8-12		5,0	СЗ	4-8		5,0	ЮЗ	8-12		
	3,3	СЗ	4-8		6,7	З	4-8		5,2	СЗ	4-8		
	3,5	З	4-8		4,5	ЮЗ	4-8		3,6	З	4-8		
	7,2	ЮЗ	4-8		8,3	ЮЗ	≤ 4		7,9	ЮЗ	4-8		
	9,2	ЮЗ	≤ 4		-	-	-		10,3	ЮЗ	≤ 4		
24	2,2	ЮЗ	≥ 16	-	1,9	ЮЗ	≥ 16	-	2,5	ЮЗ	≥ 16	-	
	2,5	ЮЗ	12-16		4,7	ЮЗ	8-12		2,8	ЮЗ	12-16		
	4,9	ЮЗ	8-12		5,2	СЗ	4-8		5,1	ЮЗ	8-12		
	3,4	СЗ	4-8		8,7	З	4-8		5,3	СЗ	4-8		
	8,6	З	4-8		14,9	ЮЗ	4-8		9,1	З	4-8		
	15,8	ЮЗ	4-8		3,5	19,1	ЮЗ		≤ 4	6,6	17,9		ЮЗ
	20,1	ЮЗ	≤ 4	8,4	-	-	22,0	ЮЗ	≤ 4	11,6			
48	2,2	ЮЗ	≥ 16	-	2,1	ЮЗ	≥ 16	-	2,5	ЮЗ	≥ 16	-	
	2,5	ЮЗ	12-16		4,7	ЮЗ	8-12		2,8	ЮЗ	12-16		
	4,8	ЮЗ	8-12		5,2	СЗ	4-8		12,0	ЮЗ	8-12		
	3,4	СЗ	4-8		10,3	З	4-8		5,3	СЗ	4-8		
	13,7	З	4-8		19,8	ЮЗ	4-8		8,1	9,1	З		4-8
	20,4	ЮЗ	4-8		8,9	24,8	ЮЗ		≤ 4	17,3	20,4		ЮЗ
	26,0	ЮЗ	≤ 4	17,8	-	-	22,5	ЮЗ	≤ 4	12,0			

Таблица 12 – Вероятности загрязнения поверхности моря и береговой полосы разливом газового конденсата в весенний, летний и осенний сезоны при аварийной ситуации, связанной с разгерметизацией подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

Время распространения разлива, ч	Вероятности загрязнения поверхности моря и береговой полосы											
	Весна				Лето				Осень			
	Радиус распространения разлива, км	Направление распространения	Вероятность распространения, %	Длина загрязненного побережья, км	Радиус распространения разлива, км	Направление распространения	Вероятность распространения, %	Длина загрязненного побережья, км	Радиус распространения разлива, км	Направление распространения	Вероятность распространения, %	Длина загрязненного побережья, км
4	2,4	ЮЗ	≥ 16	-	2,2	ЮЗ	≥ 16	-	2,9	ЮЗ	≥ 16	-
	2,8	ЮЗ	8-12		2,7	ЮЗ	8-12		3,2	ЮЗ	8-12	0,3
	4,2	ЮЗ	4-8	2,1	3,9	ЮЗ	4-8	1,6	4,7	ЮЗ	4-8	2,6
	5,4	ЮЗ	≤ 4	4,0	4,9	ЮЗ	≤ 4	3,0	5,5	ЮЗ	≤ 4	3,9
6	2,5	ЮЗ	≥ 16	-	2,2	ЮЗ	≥ 16	-	2,9	ЮЗ	≥ 16	-
	2,8	ЮЗ	12-16		2,7	ЮЗ	8-12		3,2	ЮЗ	12-16	0,2
	3,1	ЮЗ	8-12	0,5	3,6	СЗ	4-8	0,3	3,8	ЮЗ	8-12	1,2
	3,1	СЗ	4-8	-	3,4	З	4-8	2,5	2,6	СЗ	4-8	-
	4,2	ЮЗ	4-8	2,1	3,9	ЮЗ	4-8	1,7	4,7	ЮЗ	4-8	2,6
	5,4	ЮЗ	≤ 4	4,0	5,4	ЮЗ	≤ 4	4,0	5,5	ЮЗ	≤ 4	4,0
12	2,5	ЮЗ	≥ 16	-	2,2	ЮЗ	≥ 16	-	2,9	ЮЗ	≥ 16	-
	2,8	ЮЗ	12-16		2,7	ЮЗ	8-12		3,2	ЮЗ	12-16	0,3
	3,1	ЮЗ	8-12	0,5	7,6	СЗ	4-8	4,9	3,8	ЮЗ	8-12	1,3
	6,9	СЗ	4-8	4,3	3,4	З	4-8	2,5	6,1	СЗ	4-8	3,1
	4,2	ЮЗ	4-8	2,2	3,9	ЮЗ	4-8	1,7	4,7	ЮЗ	4-8	2,6
	3,4	З	≤ 4	2,5	5,4	ЮЗ	≤ 4	4,0	3,4	З	≤ 4	2,5
	5,4	ЮЗ	≤ 4	4,0	-	-	-	-	5,9	ЮЗ	≤ 4	4,5

Аварийная ситуация, связанная с разгерметизацией подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)

По данному сценарию вероятность распространения разлива газового конденсата до побережья в течение первых 12 часов после аварии также равна 0. Через 24 часа после аварии вероятность достижения разливом берега составляет 4 - 8 и менее 4 % в весенний, летний и осенний сезоны при юго-западном направлении распространения, при этом длина загрязненного побережья может составить от 1,3 до 11,6 км.

Спустя 48 часов после аварии вероятность достижения разливом побережья по-прежнему составляет 4 - 8 и менее 4 % в весенний, летний и осенний сезоны при юго-западном направлении распространения, при этом длина загрязненного побережья может составить от 8,1 до 17,8 км.

Аварийная ситуация, связанная с разгерметизацией подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

По данному сценарию наиболее вероятно достижение разливом побережья в силу разгерметизации газосборного коллектора на расстоянии всего 3 км от берега. Как видно из таблицы 12, уже через 4 часа после аварии вероятность достижения разливом берега составляет 4 - 8 и менее 4 % в весенний, летний и осенний сезоны при юго-западном направлении распространения, при этом длина загрязненного побережья составит от 1,6 до 4,0 км.

Спустя 6 часов после аварии вероятность достижения разливом побережья увеличивается и составляет до 8 - 12 % в весенний период и до 12 - 16 % - в осенний при юго-западном направлении распространения, при этом длина загрязненной береговой полосы составит 0,5 и 0,2 км соответственно. Для летнего периода вероятность выброса конденсата на берег по-прежнему остается 4 - 8 %. Через 12 часов после аварии вероятность достижения разливом береговой черты существенно не изменяется.

10.4 ТЕХНОЛОГИЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ И ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА

Локализация аварийных разливов в море обеспечивается мобильной линией боновых заграждений, буксируемых АСС, несущим АСД, и катером-бонопоставщиком (дежурный катером). Боновые заграждения обеспечивают перекрытие вероятных направлений распространения разлива нефтепродуктов по фактическим и прогнозируемым гидрометеорологическим условиям.

Сбор ГК на акватории осуществляется спускаемыми на воду плавающими скиммерами в местах с наибольшими концентрациями нефтепродуктов, создаваемыми в нефтесборных ловушках с использованием буксируемых линий бонов, а также нефтесборными устройствами, установленными (закрепленными) на АСС. После сбора ГК на водной поверхности для доочистки акватории применяется сорбент.

В случае угрозы или фактического приближения загрязнения к берегу при наблюдаемых или ожидающихся гидрометеороусловиях, способствующих переносу загрязнения в направлении береговых линий, необходимо предпринять меры по предотвращению или минимизации попадания ГК на берег направлением загрязнения к местам, где может быть обеспечен эффективный сбор разлива на воде. Защита береговых линий осуществляется постановкой перехватывающих (остановка распространения нефтепродуктов и устройство нефтесборных ловушек), направляющих (отклонение разлива в требуемом направлении) и/или защитных (предотвращение попадания нефтепродуктов на конкретный участок) боновых ограждений на опорах или якорях.

При попадании ГК на берег необходимо предпринять меры по недопущению вторичного загрязнения при обратном смыве на неогражденные участки акватории.

При возникновении разлива в ледовых условиях продолжительность работ по ЛРН будет определяться текущей ледовой обстановкой. Основным методом работ ЛРН во льдах будет точечный сбор нефтепродуктов в разводьях между льдинами, что потребует дополнительных и трудно предсказуемых затрат времени на останов/подъем нефтесборного оборудования, переход судна ЛРН к следующему скоплению нефтепродуктов, спуск/запуск оборудования. Кроме того, продолжительность работ может увеличиться за счет снижения производительности оборудования при низких температурах.

В случае захвата нефтепродуктов сплоченными льдами в период ледообразования и/или попадания продукции под лед может потребоваться дополнительное время на поиск нефтяных загрязнений во льдах и подо льдом. Такие работы могут продолжаться до окончания ледового периода.

Подробный алгоритм действий собственных и (или) привлекаемых аварийно-спасательных служб и (или) аварийно-спасательных формирований по ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов представлен в томе 2, 4993-ПЛРН2.

10.5 СИЛЫ И СРЕДСТВА, УЧАСТВУЮЩИЕ В ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА

Основу сил и средств для решения задач АСО Общества составляет АСС (из состава ПАСФ) с комплектом специального оборудования для локализации и ликвидации разливов нефтепродуктов на море и квалифицированным персоналом на борту, несущее АСД круглосуточно (24 часа в сутки, 7 дней в неделю) в порту Корсаков способом «дежурство в порту» с готовностью к выходу в море не более 2 (двух) часов. В связи с тем, что места разливов удалены от порта Корсаков на значительное расстояние, судно прибудет к месту разлива примерно через 30 часов в безледный период.

АСС будет применяться при установке боновых ограждений, транспортировке персонала и технических средств к месту АСР по ЛРН, сборе нефтепродуктов с поверхности моря. Судно должно быть оснащено комплектом бонов и нефтесборного оборудования, емкостями для сбора

нефтеводяной эмульсии, контейнерами для сбора и накопления отходов. На АСС имеются бортовая навесная нефтесборная система LAMOR производительностью 230 м³/ч и плавающие скиммера LAMOR производительностью 115 м³/ч. Согласно Договору между ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» и ФГБУ «Морспасслужба» по несению аварийно-спасательной готовности и выполнению аварийно-спасательных работ при возникновении ЧС, связанных с локализацией и ликвидацией разливов нефти и нефтепродуктов на морских объектах Киринского ГКМ на континентальном шельфе в акватории Охотского моря используются силы и средства Сахалинского филиала ФГБУ «Морспасслужба». Основные характеристики спасательных судов ФГБУ «Морспасслужба», которые могут быть задействованы в локализации, ликвидации разливов представлены в приложении М, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

Для проведения разведки и анализа воздуха в районе аварии будет использоваться дежурная шлюпка, имеющаяся на борту АСС. Для буксировки ордера боновых заграждений при тралении разлива, доставки и построения отклоняющих и изолирующих боновых заграждений для защиты берега используется катер-бонопостановщик (дежурный катер). Для вывоза собранного ГК в п. Корсаков для дальнейшей утилизации будет привлечен танкер валовой вместимостью не менее 3090 т.

По данным тома 2, 4993-ПЛРН2 для обеспечения непрерывного сбора разлившегося конденсата (с учетом морской воды) при фонтанировании скважины рекомендуется привлечение как минимум двух танкеров, последовательно транспортирующих собранный конденсат в порт Корсаков.

В таблице 13 представлено количество плавсредств для ЛРН по каждому сценарию аварийного разлива газового конденсата.

Таблица 13

Сценарии аварийных разливов	Необходимое количество плавсредств для ЛРН
Аварийная ситуация, связанная с фонтанированием скважины (трое суток)	АСС - 1 ед., катер-бонопостановщик – 1 ед., дежурный катер – 1 ед., танкер – 2 ед. (используемых последовательно)
Аварийная ситуация, связанная с разгерметизацией подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)	АСС - 1 ед., катер-бонопостановщик – 1 ед., дежурный катер – 1 ед.
Аварийная ситуация, связанная с разгерметизацией подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)	-

В случае аварийной ситуации, связанной с разгерметизацией газосборного коллектора в прибрежной зоне, при наихудшем сценарии разлив ГК полностью рассеивается через 9 часов 10 минут, следовательно, ко времени прихода АСС (через 30 часов), разлив будет полностью рассеян. Таким образом, при ликвидации аварийного разлива ГК по данному сценарию суда ФГБУ

«Морспасслужба» не участвуют. В случае выброса нефтепродукта на берег ликвидация разлива проводится на береговой полосе с привлечением других организаций.

Для решения задач по ликвидации разливов нефтепродуктов на береговых участках, а также для работ на сплошном ледовом покрове, привлекаются силы и средства ПАСФ ООО «Экошельф», несущего АСД на БТК Киринского ГКМ на договорной основе, а также силы и средства НАСФ – АСГ ФКГДУ. Время приведения в готовность дежурного подразделения ПАСФ, несущего АСД на объектах Общества, (в полном составе) к локализации и ликвидации последствий ЧС – 30 минут. В случае выброса нефтепродукта на берег в ликвидации аварии будет участвовать следующая техника:

- 2 грузовых автомобиля КАМАЗ;
- бульдозер KOMATSU D65PX-12;
- экскаватор Hitachi EX125WD-5.

По данным приложения Ф тома 2, 4993-ПЛРН2 в тех сценариях моделирования, где выброс массы газового конденсата на берег незначителен и механический сбор невозможен, рекомендуется ручной сбор загрязненного грунта или смыв нефтепродуктов в акваторию моря с последующим их сбором. Расчет достаточности собственных и (или) привлекаемых аварийно-спасательных служб и (или) аварийно-спасательных формирований для ликвидации максимального расчетного объема разлива конденсата (нефтепродуктов) с учетом применяемых для этих целей технологий представлен в томе 2, 4993-ПЛРН2.

10.6 РАСЧЕТНОЕ ВРЕМЯ ЛИКВИДАЦИИ МАКСИМАЛЬНОГО РАСЧЕТНОГО ОБЪЕМА РАЗЛИВА НЕФТЕПРОДУКТОВ

Время ликвидации расчетного объема разлива ГК определяется временем прихода АСС к месту аварии, суммарным временем разворачивания средств ЛРН, временем сбора нефтеотходов, временем демобилизации сил, задействованных в ЛРН. Поэтапный расчет времени ЛРН для каждого сценария представлен в томе 2, 4993-ПЛРН2. Обобщенное время локализации и ликвидации аварийного разлива по сценариям при разных погодных условиях представлено в таблице 14.

Таблица 14 – Расчетное время локализации и ликвидации аварийного разлива по сценариям

Сценарии по объему разлива, м ³	Время под-хода судов к месту разлива, ч	Установка бо-новых загряз-дений, ч	Время сбора (ликвидации) нефтепро-дукта, ч	Общее время ликвидации аварии, ч
Фонтанирование скважины (17313,8 м ³)	29,61	1,00	72,4000	103,01
Разгерметизация подводного трубопровода (центр газосборного коллектора (1,2 м ³))	29,26	1,00	0,0016	30,26

11 ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОТДЕЛЬНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ ПРИ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЯХ НА МОРСКИХ СООРУЖЕНИЯХ

11.1 ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ

11.1.1 Поведение разлива газового конденсата на водной поверхности

Воздействие на морские воды аварийного разлива нефтепродуктов обуславливается спецификой его поведения в морской среде. Поведение разлива нефтепродуктов в море определяется как физико-химическими свойствами и процессами, происходящими в пятне нефтепродукта, так и гидрометеорологическими условиями среды. Любые нефтепродукты, разлитые на поверхности воды, претерпевают значительные изменения во времени в результате сложных процессов, происходящих под воздействием окружающей среды. Они растекаются и перемещаются по его поверхности, претерпевая при этом ряд химических и физических изменений.

На начальной стадии разлива происходит достаточно быстрое растекание углеводородной пленки по поверхности моря, обусловленное ее положительной плавучестью. Растекание нефтепродукта происходит по периферии пятна, при этом в центре пятна, как правило, сохраняется утолщенный слой (линза). С начала разлива происходит быстрое испарение летучих фракций. Параллельно с испарением, но более медленно, происходит один из наиболее важных процессов в плане загрязнения водной толщи нефтепродуктами – диспергирование, то есть попадание нефтяных капель в водную толщу благодаря энергии волн на поверхности моря. Взаимодействуя с водой, пленка нефтепродукта может сорбировать воду, и образовывать нефтеводяную эмульсию типа «вода-в-нефти». Не менее важную роль в судьбе нефтепродукта, оказавшегося в морской воде, играет еще один физический процесс – седиментация (осаждение сорбированных на частичках взвеси нефтепродуктов на морское дно). Наиболее интенсивно он протекает в прибрежных водах, богатых взвесью и активно перемешивающихся.

На рисунке 7 представлена схематическая диаграмма поведения разлива нефтепродукта с течением времени после аварии.

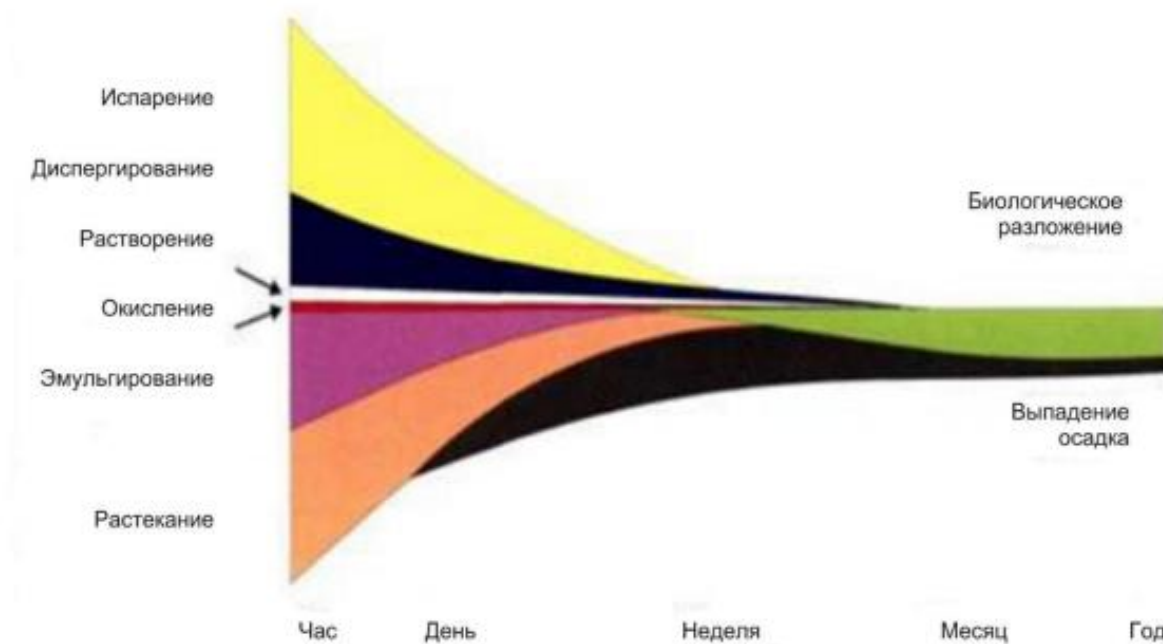


Рисунок 7 – Схематическая диаграмма поведения нефтепродукта с учетом времени после разлива

Далее представлена краткая характеристика основных физико-химических процессов, происходящих с разливом нефтепродуктов в морской среде под воздействием внешних факторов с течением времени.

Дрейф (перенос)

Изменение положения 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 открытые воды, где контакт с сушей будет маловероятен, или же в сторону побережья, что представляет риск загрязнения берега и осаждения части нефтепродуктов в береговых отложениях с дальнейшей консервацией или обратным вымыванием.

Растекание

Распространение пятна нефтепродукта по поверхности воды. На скорость растекания оказывают влияние такие параметры нефтепродукта, как вязкость, температура застывания, содержание парафинов, а также состояние моря и погодные условия. В большинстве случаев нефтепродукт 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 разлитого нефтепродукта и изменению его исходных свойств, что необходимо учитывать при выборе технологии ЛРН. Скорость и степень испарения нефтепродукта в основном определяется наличием летучих фракций. Газовый конденсат при разливе может испариться на 40 % в первые сутки. Скорость испарения зависит от скорости растекания, состояния моря и погодных условий. Чем больше площадь растекания, сильнее ветер и волнение моря, выше температура воздуха, тем выше скорость испарения. Испарение уменьшает объем нефтепродукта, но увеличивает его вязкость и плотность, при этом возрастает вероятность того, что оставшаяся часть разлива утонет. В случае обильного испарения может возникнуть риск пожара или взрыва, что необходимо учитывать при реагировании.

Рассеивание (диспергирование)

Процесс переноса капель нефтепродукта с морской поверхности в толщу воды под действием энергии волн. Отдельные нефтяные капли оказываются более доступными для усвоения морскими организмами, что ускоряет процессы биологического разложения нефтепродукта. Скорость рассеивания зависит от свойств нефтепродукта, толщины пятна и состояния моря. Газовый конденсат может полностью рассеяться при умеренном волнении в течение нескольких дней. Высокая степень диспергирования разлитого нефтепродукта на мелководье может привести к острому токсическому воздействию на водных обитателей. В открытом море на больших глубинах диспергирование имеет гораздо меньший негативный эффект.

Эмульгирование

После сильного волнения в зоне разлива нефтепродукта с высокой концентрацией нелетучести компонентов образуется нефтеводная эмульсия, то есть смесь нефтепродукта 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 ее называют «шоколадным муссом») 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, изменяется плотность и температура вспышки нефтепродукта.

Растворение

Физико-химический процесс, при котором происходит массовый переход углеводородов из нефтяной пленки в толщу воды. Растворение нефтепродуктов в воде обычно бывает незначительным и в основном касается только более легких компонентов. Этот процесс редко имеет какое-либо значительное влияние на сбор аварийного разлива с поверхности моря.

Фотоокисление

Изменение состава углеводородов 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 (биodeградация)

Превращения и распад нефтепродуктов в результате жизнедеятельности микроорганизмов определяют, в конечном счете, судьбу большинства нефтяных веществ в морской среде. Известны около 100 видов бактерий и грибов, способных использовать углеводороды как субстрат для роста и развития. Основными факторами, влияющими на скорость биodeградации нефтепродуктов, являются температура окружающей среды, а также поступление кислорода и питательных веществ.

Осаждение

Присутствие в морской воде взвешенных частиц различного состава и происхождения приводит к тому, что часть нефтепродуктов (до 10 - 30 %) сорбируется на взвеси и осаждается 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 происходит крайне медленно.

11.1.2 Поведение разлива газового конденсата в ледовых условиях

Распространение разливов нефтепродуктов в ледовых условиях носит сложный и мало предсказуемый характер. Загрязнения могут переноситься дрейфующим льдом, либо вмержать в сплошной лед, проникать в полости льда, перетекать сквозь щели под лед, впитываться снегом, лежащим на льду. Важным условием поведения нефти при разливе в ледовых условиях является то, где произошел разлив — подо льдом, во льдах или на поверхности льда.

В присутствии льда растекание и перенос разливов нефтепродуктов замедляется с соответствующим уменьшением площади нефтесборных работ, а разложение нефти ввиду низких температур воды, воздуха и образования снежнонефтяных смесей происходит значительно медленнее. В ледовых условиях интенсивность физико-химических процессов резко снижается, а разлившийся нефтепродукт аккумулируется под ледовым покрытием, в его прогалинах и пустотах, сохраняясь здесь до начала таяния льдов (рисунок 8).

Присутствие на акватории льда при аварийных разливах, как правило, оказывает положительное воздействие с точки зрения ограничения распространения нефтепродукта, однако сильно затрудняет обнаружение разливов дистанционными методами разведки и использование средств ЛРН.

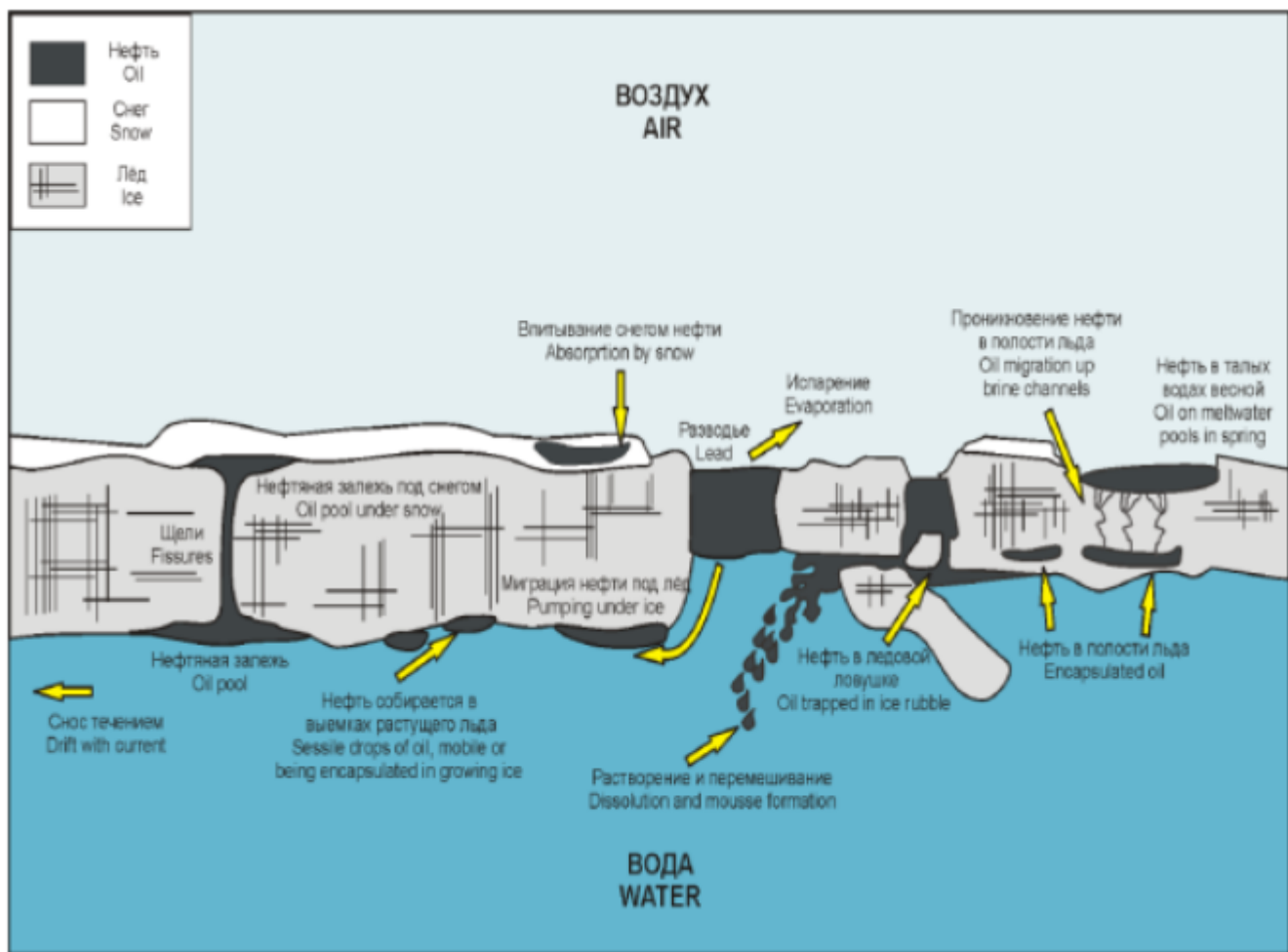


Рисунок 8 - Поведение пятен нефтепродуктов на льду и подо льдом

Далее представлена краткая характеристика процессов, происходящих с нефтепродуктами в ледовых условиях.

Процессы, происходящие подо льдом

Даже крупные разливы нефтепродуктов под твердым или сплошным льдом ограничиваются сравнительно небольшими расстояниями распространения 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 разлитые нефтепродукты подо льдом на относительно небольшой площади.

Когда нефтепродукты разливаются под растущим морским льдом, новый лед полностью схватывает слой нефтепродукта за период от нескольких часов до нескольких дней по мере его утолщения, в зависимости от времени года. После растекания нефтепродукта подо льдом и его

вмерзания в лед, он остается в ловушке до тех пор, пока слой льда, в который он вмерз, не начнет таять весной.

В период с начала замерзания до середины зимы, когда ледовый покров охлаждается и быстро растет, путей проникновения нефтепродуктов 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 нефтепродукты поднимаются на поверхность. Появление нефтепродуктов на поверхности льда наблюдается в мае.

Распространение нефти в разломанном льду

В разломанном льду разливы нефтепродуктов имеют тенденцию растекаться гораздо меньше и скапливаться более толстой пленкой (слоем), чем в свободных ото льда водах. В случае дрейфа разломанного льда разлитый нефтепродукт будет двигаться вместе с ним, причем с той же скоростью и в том же направлении, что и дрейфующий лёд. Влияние ветра на лёд больше, чем отдельно на нефтепродукты, в результате нефтепродукты в дрейфующих льдах могут перемещаться быстрее, чем на открытой воде при тех же ветровых режимах.

Слой нефтепродукта, заключенный внутри сужающихся полыней, будет утолщаться с увеличением сплоченности льда, в критических случаях быстрое сжатие может вытолкнуть часть разлива под лед или на поверхность льда. Большая часть разлива, которая находилась на поверхности воды или в снежниках между льдинами до сжатия, будет включена в торосы.

Распространение нефти на поверхности льдов

Скорость распространения нефтепродуктов на льду, подобно распространению на земле или в снегу, определяется плотностью и вязкостью нефтепродукта. Площадь загрязненной области зависит от поверхностной шероховатости льда. В целом, нефтепродукты на льду распространяются намного медленнее, чем на поверхности воды, и покрывают меньшую площадь.

Выветривание

Основные процессы выветривания нефтепродуктов включают испарение, эмульгирование, естественное рассеивание, растворение и биodeградацию. Благоприятным обстоятельством с точки зрения полноты сбора нефтепродуктов является пониженная интенсивность выветривания во льдах. В целом сочетание низких температур и снижения энергии волн из-за наличия льда снижает скорость выветривания и расширяет возможность эффективной ликвидации разлива. Температурный режим может значительно влиять на процессы естественного выветривания нефтепродукта.

Испарение

Испарение обычно играет важную роль в естественном выветривании разлитых нефтепродуктов. После выброса газовый конденсат испаряется довольно быстро, однако при температуре

ниже точки замерзания процесс испарения будет протекать медленнее, чем при более высоких температурах. Более того, разливы нефтепродуктов, покрытые снегом, испаряются еще медленнее.

Эмульгирование

Формирование эмульсии «вода-в-нефти» и естественное рассеивание пятен нефтепродуктов в толще воды – процессы, определяемые ветром и волновой деятельностью, которые перемешивают нефтепродукты 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.

Естественное рассеивание

Нефтепродукты естественным образом рассеиваются 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 нефтепродукта и «энергии смешивания». Этот процесс реже происходит во льду, который сокращает или блокирует энергию волн.

Растворение

Растворение – относительно редкий процесс выветривания (всего несколько процентов от объема), при котором легкие фракции нефтепродуктов могут растворяться в морской воде. Сырые нефтепродукты содержат небольшое количество водорастворимых веществ, которые могут растворяться в окружающей воде. Вещества, которые растворяются 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. Скорость растворения в холодной воде еще ниже, чем при более высоких температурах.

Биодеградация

Выброс нефтепродуктов в ледовых условиях также подвергается биодеградации, химическому растворению веществ с помощью бактерий или другими биологическими способами. Органическое вещество, которым являются углеводороды, может разлагаться аэробным способом, с помощью кислорода, или анаэробным, без участия кислорода. Процесс биодеградации снижает негативное воздействие нефтепродуктов на окружающую среду за счет удаления углеводородов, а также разрушения в первую очередь более подверженных растворению веществ, которые обладают большей токсичностью. Рассеивание повышает скорость биодеградации за счет увеличения площади, доступной для микроорганизмов, и растворения нефтепродукта до тех пор, пока кислород и имеющиеся питательные вещества не закончатся. В ледовых условиях рассеивание происходит очень медленно, соответственно замедляется и биодеградация.

Налипание и вмерзание в лед

При разливе в ледовых условиях происходит налипание нефтепродуктов 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 нефтепродукты образуют вязкую кашу, значительно осложняющую процесс сбора. С нижней стороны льда происходит образование нового льда, из-за чего налипшие на нижнюю сторону льда нефтепродукты могут вмерзать в ледяное поле. По мере таяния льда весной нефтепродукты будут продвигаться вверх и, в конце концов, поднимутся к поверхности через разломы во льду.

11.1.3 Водоснабжение и водоотведение

Воздействие на водную среду в период проведения работ по локализации, ликвидации разливов газового конденсата на акватории

В период проведения работ по локализации, ликвидации разлива газового конденсата с участием работы судов, технических средств непосредственное воздействие на водную среду не предполагается.

В процессе проведения локализации, ликвидации разливов нефтепродуктов на акватории на судах, участвующих в ликвидационных работах, организуется водопотребление, водоотведение. Объем воды для обслуживающего персонала определяется на основе данных численности персонала на судне, времени проведения работ, норматива водопотребления. Норматив водопотребления для хозяйственно-питьевых целей, принят согласно СП 2.5.3650-20 (таблица 5 Минимальные нормы потребления питьевой воды на одного человека в день на судах). Расчетные данные по водопотреблению, водоотведению на судах в зависимости от сценария аварий приведены в таблице 15. АСС, дежурный катер, танкер, участвующие в локализации и ликвидации разливов нефтепродукта, постоянно находятся в море (более 3 суток), поэтому норматив водопотребления для них принят равным 150 л/чел.·сут.

Таблица 15 - Данные по водопотреблению, водоотведению на судах, участвующих в локализации, ликвидации разливов газового конденсата при различных аварийных сценариях

Наименование судна	Численность персонала, чел.	Максимальное время работы при локализации, ликвидации разливов, сутки	Водопотребление		Объем водоотведения, м ³
			норматив водопотребления, л/чел сут	требуемый объем, м ³	
Фонтанирование скважины Р6					
АСС	48	4,29	150	30,89	30,89
Дежурный катер	6	4,29	150	3,86	3,86
Танкер (судноборщик конденсата)	20	4,29	150	12,87	12,87
Разгерметизация подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)					
АСС	48	1,26	150	9,07	9,07
Дежурный катер	6	1,26	150	1,13	1,13

Использование морской воды

Морская забортная вода используется в двухконтурных системах охлаждения судовых механизмов судов обеспечения, при этом контакты с загрязняющими веществами отсутствуют. Объемы потребления морской воды для систем охлаждения регулируются судовым «Регистром» по каждому плавсредству.

Забор морской воды производится посредством всасывающих клапанов, через кингстонные коробки. На входе кингстонных резервуаров установлены фильтры с ячейками щелевого типа размером 0,5 · 0,5 см, что отвечает требованиям СП 101.13330.2012, для предотвращения захвата морских организмов.

Прием заборной воды из кингстонной магистрали осуществляется электронасосами. На АСС имеется по 2 насоса:

– НЦВ 40/30, Q = 40 м³/час, Н = 0,3 МПа (3 кгс/см²) - охлаждение генератора переменного тока, прокачки дейдвуда, охлаждение подшипников валопровода, системы смазки ВРШ и маслоохладителя редуктора;

– НЦВ 63/20, Q = 63 м³/час, Н = 0,2 МПа (2 кгс/см²) - охлаждение главного двигателя.

Максимальный расход составляет 103 м³/час, 2472 м³/сут. на судно, 16661,3 м³/период ликвидации аварийного разлива газового конденсата.

Водоотведение

На привлекаемых для выполнения работ судах могут образовываться следующие виды стоков:

- хозяйственно-бытовые и хозяйственно-фекальные сточные воды;
- нормативно-чистая техническая вода, поступающая из системы охлаждения двигателей судов;
- дренажные воды (штормовые, дождевые, льяльные воды).

В соответствии с требованиями международной конвенции по предотвращению загрязнения с судов МАРПОЛ 73/78 [33] каждое судно, участвующее в проведении работ, согласно требованиям Регистра должно иметь сертификаты на все системы водопользования, включая системы очистки сточных вод, обеспечивающих качество очистки до требований природоохранного законодательства.

Хозяйственно-бытовые и хозяйственно-фекальные сточные воды

К данному виду стоков относятся сточные воды, условно разделяемые по степени токсичности на хозяйственно-бытовые (стоки из умывальных, душевых, бань, моек и оборудования столовой и других помещений пищеблока, а также сточные воды из раковин, ванн и душевых) и хозяйственно-фекальные стоки (из всех видов туалетов, писсуаров, унитазов).

Хозяйственно-бытовые и хозяйственно-фекальные стоки накапливаются в танках в течение всего периода проведения работ. Объем танка составляет 23,7 м³. Отведение хозяйственно-бытовых сточных вод производится через специальный водовыпуск.

Сброс сточных вод производится после проведения работ по ЛРН в соответствии с приложением 4 к МАРПОЛ 73/78 [33]. Сброс в море сточных вод запрещен, кроме тех случаев, когда судно сбрасывает неизмельченные и необеззараженные сточные воды на расстоянии более 12 миль от ближайшего берега, причем в обоих случаях накопленные в сборных танках сточные воды сбрасываются с судна постепенно (а не мгновенно) при скорости судна не менее 4 узлов.

Общее количество хозяйственно-бытовых и хозяйственно-фекальных сточных вод, образующихся на судах за время работ, равно объему водоснабжения, и составляет: при аварии, связанной с фонтанированием скважины Р6 – 47,62 м³; при разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора) – 10,2 м³ за период ликвидации разлива газоконденсата.

Сточные воды систем охлаждения

Данные воды будут полностью изолированы от источников загрязнения, поэтому химический состав сбрасываемых сточных вод соответствует забираемым водам в районе проведения работ.

Согласно ГОСТ Р 53241-2008 сброс охлаждающих вод допускается без предварительной очистки. Расчетный объем нормативно-чистых вод из системы охлаждения судовых двигателей, сбрасываемых за борт, составляет 16661,3 м³/период ликвидации разлива.

Льяльные воды

К данному виду стоков относятся стоки, образующиеся во время работы механизмов и вырабатываемые во время технологического процесса. Льяльные сточные воды – воды, содержащие масло и нефтепродукты, образующиеся при утечках из труб и арматуры, проливах нефтепродуктов при ремонте оборудования, просачивания топлива и масла через сальники механизмов.

Очистка нефтесодержащих стоков не предусмотрена. Нефтесодержащие воды будут накапливаться в танках в течение всего периода проведения работ. Для этих целей планируется использовать танки для льяльных вод.

Кроме того, в соответствии с существующими нормативными требованиями производственно-дождевой сток во всех случаях с палубы по системе лотков собираются в резервуар нефтесодержащих вод. В случае образования на поверхности воды в накопительном резервуаре нефтяной пленки, она будет собрана механическим способом.

Все образующиеся производственные стоки направляются в емкость нефтесодержащих стоков и затем передаются на береговые сооружения.

Объем образования льяльных вод представлен в таблице 16.

Таблица 16 - Объем образования льяльных вод

Наименование судна	Норматив образования, м ³ /сут*	Мощность главных двигателей, кВт	Продолжительность, сут.	Объем, м ³ /период
Фонтанирование скважины Р6				
АСС	0,27	5480	4,29	1,16
Танкер (судно – сборщик)	0,27	2205	4,29	1,16
Всего:				2,32
Разгерметизация подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)				
АСС	0,27	5480	1,26	0,34
Всего:				0,34
* - согласно Письму Минтранса РФ № НС-23-667 от 30.03.2001 г. [34]				

11.2 ВОЗДЕЙСТВИЕ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ

11.2.1 Общие положения, цели и задачи разработки подраздела

Основной целью разработки данного подраздела является:

- определение степени влияния выбросов загрязняющих веществ на состояние атмосферы в населенных пунктах, на границах особо охраняемых природных территорий при ликвидации разливов газового конденсата;
- определение ущерба от загрязнения атмосферы.

11.2.2 Характеристики источников выделения загрязняющих веществ в атмосферу

Оценка воздействия на атмосферный воздух при аварийных ситуациях, приводящих к разливу газового конденсата, выполнена для следующих аварийных ситуаций, связанных:

- с фонтанированием скважины:
 - загрязнение акватории моря;
 - загрязнение береговой полосы.
- с разгерметизацией подводного трубопровода (центр газосборного коллектора);
- с разгерметизацией подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона):
 - загрязнение акватории моря;
 - загрязнение береговой полосы.

При испарении газового конденсата с поверхности разлива в атмосферу выделяются: смесь предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$, смесь предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$, бензол (циклогексатриен, фенилгидрин), диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол), метилбензол (фенилметан).

Выбор выделяющихся загрязняющих веществ при испарении газового конденсата определен согласно приложению 14 Дополнение к "Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров" [35].

Для локализации и ликвидации аварийных разливов газового конденсата согласно тома 2, 4993-ПЛРН2 будут задействованы суда:

- при фонтанировании скважины: АСС проекта MPSV 12, катер-бонопастоновщик, дежурный катер. Для размещения собранного конденсата и последующего его транспортирования предполагается привлечение танкера ледового класса с двойным корпусом. Для обеспечения непрерывного сбора разлившегося конденсата (с учетом морской воды) при фонтанировании

скважины необходимо привлечение как минимум двух танкеров, последовательно транспортирующих собранный конденсат в порт Корсаков.

- при разгерметизация подводного трубопровода (центр газосборного коллектора): АСС проекта MPSV 12, катер-бонопостановщик, дежурный катер.

В период локализации и ликвидации аварийных разливов газового конденсата от двигателей судов в атмосферу будут выделяться: азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота), азот (II) оксид (азот монооксид), углерод (пигмент черный), серы диоксид, углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ), бенз[а]пирен, формальдегид (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид), керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный).

При работе котлов АСС в атмосферу будут поступать следующие загрязняющие вещества: азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота), азот(II) оксид (азот монооксид), углерод (пигмент черный), серы диоксид, углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ), бенз[а]пирен.

При ликвидации загрязнения на береговой полосе будут использованы: бульдозер KOMATSU D65PX-12, экскаватор Hitachi EX125WD-5, два грузовых автомобиля КАМАЗ. В период ликвидации загрязнений от двигателей техники в атмосферу будут выделяться: азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота), азот (II) оксид (азот монооксид), углерод (пигмент черный), серы диоксид, углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ), керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный).

Далее представлены источники загрязнения атмосферного воздуха при разливе газового конденсата при различных сценариях.

Фонтанирование скважины

Загрязнение акватории моря

При фонтанировании скважины рассмотрен сценарий 1Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра 5 м/с, весенний период, как наихудший вариант событий. Согласно результатам моделирования разлива газового конденсата, площадь пятна разлива конденсата, образовавшегося с начала фонтанирования скважины Р6 до прибытия сил, участвующих в ликвидации аварийной ситуации (примерно через 30 часов), составит 9277413 м² (таблица 5).

При фонтанировании скважины источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу являются:

- пятно газового конденсата (ист. 6501). Продолжительность испарения с данной площади принята исходя из времени прибытия судов, установки боновых заграждений и времени ликвидации аварии, которое составит 103,01 ч согласно тома 2, 4993-ПЛРН2.

- суда, участвующие в ликвидации разлива (ист. 6502) – дизель-генераторы, вспомогательные котельные установки АСС, двигатели катера-бонопостановщика, дежурного катера, танкера.

Загрязнение береговой полосы

При фонтанировании скважины рассмотрен сценарий 2Б - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра восточное, скорость ветра 10 м/с, весенний период, как наихудший вариант событий, при котором возможен выброс конденсата на берег через 30 ч. Его максимальное количество весной после разлива составляет 29,8 т, длина загрязненной части берега 4052 м. Площадь загрязнения – 1467 м² (таблица 9).

Источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу являются:

- пятно газового конденсата (ист. 6501). Продолжительность испарения принята из времени прибытия техники и продолжительности ликвидации, которое составит 8,8 ч согласно тому 2, 4993-ПЛРН2;

- техника, работающая при ликвидации разлива (ист. 6503) – двигатели бульдозера, экскаватора, грузовых автомобилей.

Разгерметизация подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)

При разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора) рассмотрен сценарий 1В - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра северо-восточное, скорость ветра 5 м/с, весенний период, как наихудший вариант событий.

Согласно результатам моделирования разлива газового конденсата при разгерметизации газосборного коллектора, площадь пятна разлива конденсата, образовавшегося на плаву, подлежащего сбору, ко времени прихода судов АСС (через примерно 30 часов с начала разгерметизации газосборного коллектора), составит 3893 м² (таблица 8).

При разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора) источниками выделения загрязняющих веществ в атмосферу являются:

- пятно газового конденсата (ист. 6501). Продолжительность испарения с данной площади принята исходя из времени прибытия судов, установки боновых заграждений и времени ликвидации аварии, которое составит 30,26 ч согласно тому 2, 4993-ПЛРН2;

- суда, участвующие в ликвидации разлива (ист. 6502) – дизель-генераторы, вспомогательные котельные установки АСС, двигатели катера-бонопостановщика, дежурного катера.

Разгерметизация подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

Загрязнение акватории моря

При разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона) рассмотрен сценарий 1А - разлив газового конденсата распространяется на запад, направление ветра юго-восточное, скорость ветра 5 м/с, весенний период, как наихудший вариант событий.

Согласно результатам моделирования разлива газового конденсата при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона), площадь пятна разлива конденсата, образовавшегося на плаву, составит 2713 м² через 6 часов (таблица 9).

При разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона) источником выделения загрязняющих веществ в атмосферу является - пятно газового конденсата (ист. 6501).

На основании данных моделирования распространения разливов конденсата пятно конденсата рассеется до прибытия судов (примерно через 30 ч), поэтому выбросы от судов не учитывались.

Загрязнение береговой полосы

При разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона) рассмотрен сценарий 1Б - разлив газового конденсата распространяется на юго-запад, направление ветра восточное, скорость ветра 5 м/с, весенний период, как наихудший вариант событий, при котором возможен выброс конденсата через 5 часов 26 минут на берег. Его максимальное количество весной после разлива составляет 0,7 т, длина загрязненной части берега 1641 м. (таблица 9). Площадь загрязнения – 34 м². Продолжительность испарения принята 2 ч.

При разгерметизации газосборного коллектора (прибрежная зона) источником выделения загрязняющих веществ в атмосферу является - пятно газового конденсата (ист. 6501).

Выбросы от работы техники не учитывались в связи с невозможностью проведения механического сбора из-за незначительного выброса массы конденсата на берег.

Характеристика загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при аварии, представлена в таблице 17.

Таблица 17 - Характеристика загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при аварии

Наименование	Код	Класс опасности	Используемый критерий	Величина критерия, мг/м ³
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	0301	3	ПДК _{м.р.}	0,200
			ПДК _{с.с.}	0,100
			ПДК _{с.г.}	0,040
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0304	3	ПДК _{м.р.}	0,400
			ПДК _{с.г.}	0,060
Углерод (пигмент черный)	0328	3	ПДК _{м.р.}	0,150
			ПДК _{с.с.}	0,050
			ПДК _{с.г.}	0,025
Серы диоксид	0330	3	ПДК _{м.р.}	0,500
			ПДК _{с.с.}	0,050
Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	0337	4	ПДК _{м.р.}	5,000
			ПДК _{с.с.}	3,000
			ПДК _{с.г.}	3,000

Продолжение таблицы 17

Наименование	Код	Класс опасности	Используемый критерий	Величина критерия, мг/м ³
Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	0415	4	ПДК _{м.р.} ПДК _{с.с.}	200,000 50,000
Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	0416	3	ПДК _{м.р.} ПДК _{с.с.}	50,000 5,000
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	2	ПДК _{м.р.} ПДК _{с.с.} ПДК _{с.г.}	0,300 0,060 0,005
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	0616	3	ПДК _{м.р.} ПДК _{с.г.}	0,200 0,100
Метилбензол (фенилметан)	0621	3	ПДК _{м.р.} ПДК _{с.г.}	0,600 0,400
Бенз[а]пирен	0703	1	ПДК _{с.с.}	1·10 ⁻⁶
Формальдегид (муравьиной альдегид, оксо-метан, метиленоксид)	1325	2	ПДК _{м.р.} ПДК _{с.с.} ПДК _{с.г.}	0,050 0,010 0,003
Керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный)	2732	-	ОБУВ	1,200
Примечание - предельно-допустимые концентрации, ориентировочные безопасные уровни воздействия определены согласно СанПиН 1.2.3685-21 [15].				

Данные по загрязняющим веществам, поступающим в атмосферу при испарении газового конденсата с поверхности разлива, от работы судов, техники при проведении работ по локализации и ликвидации аварийных разливов при фонтанировании скважины, разгерметизации газосборного коллектора указаны в таблицах 18 - 21.

Параметры источников выбросов указаны в таблицах 22 - 26.

Расположение источников выбросов при авариях представлено в приложении Н, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

Таблица 18 – Данные по загрязняющим веществам, поступающим в атмосферу при испарении газового конденсата с поверхности разлития на акватории моря, и от работы судов при проведении работ по локализации и ликвидации аварийных разливов при фонтанировании скважины

Загрязняющее вещество		Выбросы					
Наименование	Код	при испарении		при работе судов		Всего	
		г/с	т	г/с	т	г/с	т
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	0301	-	-	5,823	1,694	5,823	1,694
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0304	-	-	0,946	0,276	0,946	0,276
Углерод (пигмент черный)	0328	-	-	0,283	0,091	0,283	0,091
Серы диоксид	0330	-	-	3,264	0,993	3,264	0,993
Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	0337	-	-	5,879	1,716	5,879	1,716
Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	0415	3683,509	877,370	-	-	3683,509	877,370
Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	0416	2818,532	671,342	-	-	2818,532	671,342
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	17,653	4,205	-	-	17,653	4,205
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол)	0616	6,538	1,557	-	-	6,538	1,557
Метилбензол (фенилметан)	0621	11,768	2,803	-	-	11,768	2,803
Бенз[а]пирен	0703	-	-	8·10 ⁻⁶	2·10 ⁻⁶	8·10 ⁻⁶	2·10 ⁻⁶
Формальдегид (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид)	1325	-	-	0,059	0,017	0,059	0,017
Керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный)	2732	-	-	1,415	0,405	1,415	0,405
Всего веществ: 13, в том числе		6538,000	1557,277	17,669	5,192	6555,669	1562,469
- твердых: 2		-	-	0,283	0,091	0,283	0,091
- жидких и газообразных: 11		6538,000	1557,277	17,386	5,101	6555,386	1562,378
Группы веществ, обладающих эффектом суммации - 6204: Азота диоксид, серы диоксид							

Таблица 19 – Данные по загрязняющим веществам, поступающим в атмосферу при испарении газового конденсата с поверхности разлива и от работы техники при проведении работ по ликвидации загрязнений на береговой полосе при фонтанировании скважины

Загрязняющее вещество		Выбросы					
Наименование	Код	при испарении		при работе техники		Всего	
		г/с	т	г/с	т	г/с	т
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	0301	-	-	0,242	0,013	0,242	0,013
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0304	-	-	0,040	0,002	0,040	0,002
Углерод (пигмент черный)	0328	-	-	0,036	0,002	0,036	0,002
Серы диоксид	0330	-	-	0,049	0,003	0,049	0,003
Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	0337	-	-	0,600	0,030	0,600	0,030
Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	0415	3804,671	120,532	-	-	3804,671	120,532
Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	0416	2911,242	92,228	-	-	2911,242	92,228
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	6,431	0,204	-	-	6,431	0,204
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол)	0616	0,317	0,010	-	-	0,317	0,010
Метилбензол (фенилметан)	0621	4,000	0,127	-	-	4,000	0,127
Керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный)	2732	-	-	0,105	0,005	0,105	0,005
Всего веществ: 11, в том числе		6726,661	213,101	1,072	0,055	6727,733	213,156
- твердых: 1		-	-	0,036	0,002	0,036	0,002
- жидких и газообразных: 10		6726,661	213,101	1,036	0,053	6727,697	213,154
Группы веществ, обладающих эффектом суммации - 6204: Азота диоксид, серы диоксид							

Таблица 20 – Данные по загрязняющим веществам, поступающим в атмосферу при испарении газового конденсата с поверхности разлития и от работы судов при проведении работ по локализации и ликвидации аварийных разливов при разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)

Загрязняющее вещество		Выбросы					
Наименование	Код	при испарении		при работе судов		Итого	
		г/с	т	г/с	т	г/с	т
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	0301	-	-	1,836	0,359	1,836	0,3590
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0304	-	-	0,298	0,059	0,298	0,0590
Углерод (пигмент черный)	0328	-	-	0,135	0,021	0,135	0,0210
Серы диоксид	0330	-	-	1,187	0,217	1,187	0,2170
Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	0337	-	-	1,947	0,368	1,947	0,3680
Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	0415	1,545	0,1082	-	-	1,545	0,1082
Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	0416	1,183	0,0828	-	-	1,183	0,0828
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	0,007	0,0005	-	-	0,007	0,0005
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол)	0616	0,003	0,0002	-	-	0,003	0,0002
Метилбензол (фенилметан)	0621	0,005	0,0003	-	-	0,005	0,0003
Бенз[а]пирен	0703	-	-	3·10 ⁻⁶	5·10 ⁻⁷	3·10 ⁻⁶	5·10 ⁻⁷
Формальдегид (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид)	1325	-	-	0,017	0,003	0,017	0,0030
Керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный)	2732	-	-	0,400	0,084	0,400	0,0840
Всего веществ: 13, в том числе		2,743	0,1920	5,820	1,111	8,563	1,3030
- твердых: 2		-	-	0,135	0,021	0,135	0,0210
- жидких и газообразных: 11		2,743	0,1920	5,685	1,090	8,428	1,2820
Группы веществ, обладающих эффектом суммации - 6204: Азота диоксид, серы диоксид							

Таблица 21 – Данные по загрязняющим веществам, поступающим в атмосферу при испарении газового конденсата с поверхности разлива при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

Загрязняющее вещество		Выбросы при разгерметизации газосборного коллектора (прибрежная зона)			
Наименование	Код	при испарении газового конденсата с поверхности разлива на акватории моря		при испарении газового конденсата с поверхности разлива на береговой полосе	
		г/с	т	г/с	т
Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	0415	1,077	0,015	88,100	0,634
Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	0416	0,825	0,012	67,500	0,486
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	0,005	1·10 ⁻⁴	0,150	0,001
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	0616	0,002	3·10 ⁻⁵	0,007	5·10 ⁻⁵
Метилбензол (фенилметан)	0621	0,003	5·10 ⁻⁵	0,093	0,001
Всего веществ: 5, в том числе		1,912	0,027	155,850	1,122
- твердых: 0		-	-	-	-
- жидких и газообразных: 5		1,912	0,027	155,850	1,122

Таблица 22 – Параметры источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на акватории моря при фонтанировании скважины

Цех, участок-		Источник выделения загрязняющих веществ		Продолжительность ликвидации разливов, ч	Наименование источника выброса вредных веществ	Количество источников под одним номером, шт.	Номер источника выброса	Номер режима (стадии) выброса	Высота источника выброса, м	Диаметр трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса		
номер	наименование	наименование	количество, шт.								скорость, м/с	объем на одну трубу м ³ /с	температура, °С
1	Скважина	Пятно газового конденсата на акватории моря (испарение)	1	103,01	Неорганизованный	1	6501	1	2,0	-	-	-	
		Работа судов	1		Неорганизованный	5	6502	1	25,0	-	-	-	

Продолжение таблицы 22

Цех, участок		Номер источника выброса	Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Наименование газоочистных установок	Коэффициент обеспеченности газоочисткой, %	Средняя эксплуатационная степень очистки (максимальная), %	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Валовый выброс по источнику, тонн	Примечание
номер	наименование		X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂					Код	Наименование	г/с	мг/м ³	тонн за период аварии		
1	Скважина	6501	- 15779	- 9637	-15298	-9637	500	-	-	-	0415	Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	3683,509	-	877,370	1557,277	-
											0416	Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	2818,532	-	671,342		
											0602	Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	17,653	-	4,205		
											0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	6,538	-	1,557		
											0621	Метилбензол (фенилметан)	11,768	-	2,803		
		6502	-16028	-9778	-15828	-9778	100	-	-	-	0301	Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	5,823	-	1,694	5,192	-
											0304	Азот (II) оксид (азот монооксид)	0,946	-	0,276		
											0328	Углерод (пигмент черный)	0,283	-	0,091		
											0330	Серы диоксид	3,264	-	0,993		
											0337	Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	5,879	-	1,716		
	0703										Бенз[а]пирен	8·10 ⁻⁶	-	2·10 ⁻⁶			
	1325										Формальдегид (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,059	-	0,017			
	2732										Керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный)	1,415	-	0,405			

Таблица 23 – Параметры источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на береговой полосе при фонтанировании скважины

Цех, участок-		Источник выделения загрязняющих веществ		Продолжительность испарения, ликвидации разливов, ч	Наименование источника выброса вредных веществ	Количество источников под одним номером, шт.	Номер источника выброса	Номер режима (стадии) выброса	Высота источника выброса, м	Диаметр трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса		
номер	наименование	наименование	количество, шт.								скорость, м/с	объем на одну трубу м ³ /с	температура, °С
1	Скважина	Пятно газового конденсата на береговой полосе (испарение)	1	8,8	Неорганизованный	1	6501	1	2,0	-	-	-	
		Работа техники	1	8,8	Неорганизованный	4	6503	1	5,0	-	-	-	

Продолжение таблицы 23

Цех, участок		Номер источника выброса	Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Наименование газоочистных установок	Коэффициент обеспеченности газоочисткой, %	Средняя эксплуатационная степень очистки (максимальная), %	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Валовый выброс по источнику, тонн	Примечание	
номер	наименование		X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂					Код	Наименование	г/с	мг/м ³	тонн за период аварии			
1	Скважина	6501	- 28016	- 6663	-26967	-10577	0,4	-	-	-	0415	Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	3804,671	-	120,532	213,101	-	
											0416	Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	2911,242	-	92,228			
											0602	Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	6,431	-	0,204			
											0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	0,317	-	0,010			
											0621	Метилбензол (фенилметан)	4,000	-	0,127			
		6503	-28021	- 6664	-26972	-10578	10	-	-	-	-	0301	Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	0,242	-	0,013	0,055	-
												0304	Азот (II) оксид (азот монооксид)	0,040	-	0,002		
												0328	Углерод (пигмент черный)	0,036	-	0,002		
												0330	Серы диоксид	0,049	-	0,003		
												0337	Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	0,600	-	0,030		
												2732	Керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный)	0,105	-	0,005		

Таблица 24 – Параметры источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)

Цех, участок-		Источник выделения загрязняющих веществ		Продолжительность ликвидации разливов, ч	Наименование источника выброса вредных веществ	Количество источников под одним номером, шт.	Номер источника выброса	Номер режима (стадии) выброса	Высота источника выброса, м	Диаметр трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса		
номер	наименование	наименование	количество, шт.								скорость, м/с	объем на одну трубу м ³ /с	температура, °С
1	Центр газосборного коллектора	Пятно газового конденсата (испарение)	1	30,26	Неорганизованный	1	6501	1	2,0	-	-	-	
		Работа судов	1		Неорганизованный	3	6502	1	25,0	-	-	-	

Продолжение таблицы 24

Цех, участок		Номер источника выброса	Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Наименование газоочистных установок	Коэффициент обеспеченности газоочисткой, %	Средняя эксплуатационная степень очистки (максимальная), %	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Валовый выброс по источнику, тонн	Примечание	
номер	наименование		X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂					Код	Наименование	г/с	мг/м ³	тонн за период аварии			
1	Центр газосборного коллектора	6501	- 22805	- 23359	-22770	-23381	132	-	-	-	0415	Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	1,545	-	0,1082	0,192	-	
											0416	Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	1,183	-	0,0828			
											0602	Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0,007	-	0,0005			
											0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	0,003	-	0,0002			
											0621	Метилбензол (фенилметан)	0,005	-	0,0003			
		6502	-22836	-23419	-22736	-23419	75	-	-	-	-	0301	Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	1,836	-	0,359	1,111	-
												0304	Азот (II) оксид (азот монооксид)	0,298	-	0,059		
												0328	Углерод (пигмент черный)	0,135	-	0,021		
												0330	Серы диоксид	1,187	-	0,217		
												0337	Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	1,947	-	0,368		
	0703											Бенз[а]пирен	3·10 ⁻⁶	-	5·10 ⁻⁷			
	1325											Формальдегид (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,017	-	0,003			
	2732											Керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный)	0,400	-	0,084			

Таблица 25 – Параметры источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на акватории моря при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора)
(прибрежная зона)

Цех, участок-		Источник выделения загрязняющих веществ		Продолжительность испарения ч	Наименование источника выброса вредных веществ	Количество источников под одним номером, шт.	Номер источника выброса	Номер режима (стадии) выброса	Высота источника выброса, м	Диаметр трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса		
номер	наименование	наименование	количество, шт.								скорость, м/с	объем на одну трубу м ³ /с	температура, °С
1	Газосборный коллектор (прибрежная зона)	Пятно газового конденсата на акватории моря (испарение)	1	6,0	Неорганизованный	1	6501	1	2,0	-	-	-	

Продолжение таблицы 25

Цех, участок		Номер источника выброса	Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Наименование газоочистных установок	Коэффициент обеспеченности газоочисткой, %	Средняя эксплуатационная степень очистки (максимальная), %	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Валовый выброс по источнику, тонн	Примечание
номер	наименование		X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂					Код	Наименование	г/с	мг/м ³	тонн за период аварии		
1	Газосборный коллектор (прибрежная зона)	6501	-28027	-546	-28/001	-521	96	-	-	-	0415	Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	1,077	-	0,015	0,027	-
											0416	Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	0,825	-	0,012		
											0602	Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0,005	-	1·10 ⁻⁴		
											0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	0,002	-	3·10 ⁻⁵		
											0621	Метилбензол (фенилметан)	0,003	-	5·10 ⁻⁵		

Таблица 26 – Параметры источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на береговой полосе при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора)
(прибрежная зона)

Цех, участок-		Источник выделения		Продолжитель- ность испарения, ч	Наименование источника выброса вредных веществ	Количество источников под одним номером, шт.	Номер источника выброса	Номер режима (стадии) выброса	Высота источника выброса, м	Диаметр трубы, м	Параметры газовой смеси на выходе из источника выброса		
номер	наименование	наименование	количество, шт.								скорость, м/с	объем на одну трубу м ³ /с	темпера- тура, °С
1	Газосборный кол- лектор (прибреж- ная зона)	Пятно газового конденсата на бе- реговой полосе (испарение)	1	2	Неорганизованный	1	6501	1	2,0	-	-	-	

Продолжение таблицы 26

Цех, участок		Номер источника выброса	Координаты по карте-схеме, м				Ширина площадного источника, м	Наименование газоочистных установок	Коэффициент обеспеченности газоочисткой, %	Средняя эксплуатационная степень очистки (максимальная), %	Загрязняющее вещество		Выбросы загрязняющих веществ			Валовый выброс по источнику, тонн	Примечание
номер	наименование		X ₁	Y ₁	X ₂	Y ₂					Код	Наименование	г/с	мг/м ³	тонн за период аварии		
1	Газосборный коллектор (прибрежная зона)	6501	-28260	- 3832	-27891	-5431	0,1	-	-	-	0415	Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	88,100	-	0,634	1,122	-
											0416	Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	67,500	-	0,486		
											0602	Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0,150	-	0,001		
											0616	Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	0,007	-	5·10 ⁻⁵		
											0621	Метилбензол (фенилметан)	0,093	-	0,001		

11.2.3 Методы определения количества выделяющихся загрязняющих веществ в атмосферу при ликвидации разливов

Количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при испарении углеводородов с площади разлива на акватории моря определено согласно «Методике по нормированию и определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях нефтепродуктообеспечения ОАО НК «Роснефть» [36].

Расчет выбросов от двигателей судов произведен по программе «Дизель» (версия 2.1.12 от 27.01.2020. Фирма «Интеграл»). Программа реализует «Методику расчёта выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок» [37].

Расчет выбросов от работы паровых котлов судов произведен по программе «Котельные до 30 т/час» версия 3.4.56 от 13.10.2017. Программа реализует «Методику определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час» [38].

Количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при испарении углеводородов с площади разлива на береговой полосе определено согласно «РМ 62-91-90» [39].

В связи с отсутствием методики расчета выбросов от маломерных судов, расчет выбросов от дизельных двигателей катеров, произведен как для легковых автомобилей с аналогичными объемами двигателей. Расчет выбросов произведен по программе «АТП-Эколог», версия 4.0.3 от 15.11.2022.

Программа основана на следующих методических документах:

- «Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для автотранспортных предприятий (расчетным методом), Москва, 1998 г., с дополнениями и изменениями к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом), Москва, 1999 г.» [40];

- «Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом), Москва, 1998 г. (с Дополнениями к методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом, Москва, 1999 г)» [41].

Расчет выбросов от работы техники (бульдозер, экскаватор, грузовые автомобили) произведен по программе «АТП-Эколог», версия 4.0.3 от 15.11.2022.

Расчеты выбросов загрязняющих веществ в атмосферу представлены в приложении П, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

11.2.4 Расчет приземных концентраций веществ, выделяющихся при ликвидации разливов

С целью определения концентраций загрязняющих веществ в воздухе при ликвидации разливов были проведены расчеты их рассеивания.

Физико-географические и климатические параметры для расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере приведены в таблице 27 и в приложении А, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

Таблица 27 – Физико-географические и климатические параметры для расчета рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере

Наименование параметра	Значение
Коэффициент, зависящий от стратификации атмосферы	200,0
Коэффициент рельефа местности	1,0
Среднемесячная максимальная температура воздуха наиболее жаркого месяца года, °С	+15,6
Среднемесячная температура воздуха наиболее холодного месяца года, °С	- 15,6
Скорость ветра, повторяемость превышения которой составляет 5%, м/с	8,4
Повторяемость направлений ветра и штилей, %	
- север	12,4
- северо-восток	4,3
- восток	4,6
- юго-восток	17,2
- юг	11,1
- юго-запад	5,3
- запад	22,9
- северо-запад	22,2
- штиль	5,8
Фоновые концентрации, для диоксида серы, азота диоксида, азота оксида, углерода оксида равны 0,000 мг/м ³ (приложение Б, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2)	

Расчет рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере произведен по программе «Эколог» версия 4.70, разработанной фирмой «Интеграл» (г. Санкт-Петербург). Алгоритмы программных элементов комплекса реализуют «Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе». Утверждены Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 06.06.2017 № 273 [42].

Программа позволяет дать оценку загрязнения атмосферы вредными веществами, создаваемого группой источников выбросов. Предусмотрена возможность расчета, как по отдельным вредным веществам, так и по их суммарному воздействию. Возможно также построение схем рассеивания загрязняющих веществ в общем виде изолиний в долях ПДК.

Прогнозная оценка воздействия на атмосферный воздух проводилась для все рассмотренных сценариев аварий [фонтанирование скважины Р6: акватория моря, береговая полоса; разгерметизация подводного трубопровода (центр газосборного коллектора); разгерметизация

подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона): акватория моря, береговая полоса] для теплого периода года для одновременного поступления загрязняющих веществ в атмосферу при испарении углеводородов с площади разлива с учетом работы судов, техники.

Для варианта одновременного поступления загрязняющих веществ в атмосферу при испарении газового конденсата с площади разлива на акватории моря с учетом работы судов расчет рассеивания произведен для азота диоксида (диоксид азота, пероксид азота), азот (II) оксида (азот монооксид), углерода (пигмент черный), серы диоксида, углерода оксид (углерода окись, углерод монооксид, угарный газ), смеси предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$, смеси предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$, бензола (циклогексатриен, фенилгидрин), диметилбензола (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол), метилбензола (фенилметан), бенз[а]пирена, формальдегида (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид), керосина (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный), группы суммации 6204 (азота диоксид, серы диоксид).

Для варианта одновременного поступления загрязняющих веществ в атмосферу при испарении газового конденсата с площади разлива на береговой полосе с учетом работы техники расчет рассеивания произведен для азота диоксида (диоксид азота, пероксид азота), азот(II) оксида (азот монооксид), углерода (пигмент черный), серы диоксида, углерода оксид (углерода окись, углерод монооксид, угарный газ), смеси предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$, смеси предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$, бензола (циклогексатриен, фенилгидрин), диметилбензола (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол), метилбензола (фенилметан), керосина (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный), группы суммации 6204 (азота диоксид, серы диоксид).

По факту загрязнения атмосферы были выбраны расчетные точки на границах: жилой зоны (с. Катангли – РТ.1), ООПТ (о. Чайка – РТ.2, Лунский залив – РТ3 - РТ5). Расположение расчетных точек представлено в приложении Н, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

Фонтанирование скважины Р6

Акватория моря

Для варианта одновременного поступления загрязняющих веществ в атмосферу при испарении углеводородов и работы двигателей судов принято место нахождения пятна газового конденсата, образовавшегося с начала фонтанирования скважины Р6 через 30 часов (ко времени прибытия судов, таблица 5).

В таблице 28 указаны расстояния от места нахождения пятна газового конденсата до расчетных точек при фонтанировании скважины.

Таблица 28 - Расстояния от места нахождения пятна газового конденсата до расчетных точек при фонтанировании скважины

В километрах

Расчетная точка	Расстояния от места нахождения пятна газового конденсата до расчетных точек при фонтанировании скважины (через 30 часов после аварии)
РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	51,7
РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	44,9
РТ 5 (ООПТ Лунский залив)	11,4

При фонтанировании скважины размер расчетной площадки принят 300000·300000 м с шагом расчетной сетки 1000·1000 м

Результаты расчетов указаны в таблице 29 и приложении Р, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

Таблица 29 – Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере при испарении газового конденсата с поверхности разлития и от работы судов при проведении работ по локализации и ликвидации аварийных разливов, при фонтанировании скважины

Загрязняющее вещество		Расчетная концентрация, доли ПДК			Расстояние, на котором достигается 0,05 ПДК
Наименование	Код	РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	РТ 5 (ООПТ Лунский залив)	
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	0301	$1,53 \cdot 10^{-3}$	$1,85 \cdot 10^{-3}$	0,01	5,0
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0304	$1,24 \cdot 10^{-4}$	$1,51 \cdot 10^{-4}$	$1,06 \cdot 10^{-3}$	1,1
Углерод (пигмент черный)	0328	$2,77 \cdot 10^{-5}$	$3,93 \cdot 10^{-5}$	$4,53 \cdot 10^{-4}$	1,0
Серы диоксид	0330	$3,43 \cdot 10^{-4}$	$4,16 \cdot 10^{-4}$	$2,93 \cdot 10^{-3}$	1,9
Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	0337	$6,17 \cdot 10^{-5}$	$7,49 \cdot 10^{-5}$	$5,28 \cdot 10^{-4}$	0,5
Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	0415	$1,72 \cdot 10^{-3}$	$2,45 \cdot 10^{-3}$	0,06	12,0
Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	0416	$5,28 \cdot 10^{-3}$	$7,51 \cdot 10^{-3}$	0,17	19,4
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	$5,51 \cdot 10^{-3}$	$7,84 \cdot 10^{-3}$	0,18	20,0
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол)	0616	$3,06 \cdot 10^{-3}$	$4,35 \cdot 10^{-3}$	0,10	15,3
Метилбензол (фенилметан)	0621	$1,84 \cdot 10^{-3}$	$2,61 \cdot 10^{-3}$	0,06	12,3
Бенз[а]пирен	0703	0,00	0,00	0,00	-

Продолжение таблицы 29

Загрязняющее вещество		Расчетная концентрация, доли ПДК			Расстояние, на котором достигается 0,05 ПДК
Наименование	Код	РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	РТ 5 (ООПТ Лунский залив)	
Формальдегид (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид)	1325	$6,19 \cdot 10^{-5}$	$7,52 \cdot 10^{-5}$	$5,30 \cdot 10^{-4}$	0,5
Керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный)	2732	$6,19 \cdot 10^{-5}$	$7,51 \cdot 10^{-5}$	$5,30 \cdot 10^{-4}$	0,5
Группа суммации 6204 (азота диоксид, серы диоксид)	6204	$1,17 \cdot 10^{-3}$	$1,42 \cdot 10^{-3}$	0,01	4,4

Береговая полоса

Выполнен расчет рассеивания загрязняющих веществ с загрязненного участка береговой полосы, который образовался вследствие выброса конденсата на западный берег острова Сахалин в случае аварии на скважине при скорости ветра 10 м/с выбрасывается 29,8 т.

В расчетах рассеивания загрязняющих веществ с поверхности загрязнения учтены выбросы от технических средств и машин, участвующих в работах по зачистке территории.

Расстояния от места нахождения пятна конденсата на береговой полосе до расчетных точек при фонтанировании скважины указаны в таблице 30.

Таблица 30 - Расстояния от места нахождения пятна конденсата на береговой полосе до расчетных точек при фонтанировании скважины

В километрах

Расчетная точка	Расстояния от места нахождения пятна конденсата на береговой полосе до расчетных точек при фонтанировании скважины
РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	43,2
РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	37,3

Размер расчетной площадки принят 300000·300000 м с шагом расчетной сетки 1000·1000 м. Результаты расчетов указаны в таблице 31 и приложении Р, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

Таблица 31 – Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере при испарении газового конденсата с поверхности разлития и от работы техники при ликвидации загрязнений на береговой полосе при фонтанировании скважины

Загрязняющее вещество		Расчетная концентрация, доли ПДК		Расстояние, на котором достигается 0,05 ПДК, км
Наименование	Код	РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	0301	$1,58 \cdot 10^{-4}$	$2,23 \cdot 10^{-4}$	1,0
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0304	$1,31 \cdot 10^{-5}$	$1,84 \cdot 10^{-5}$	-
Углерод (пигмент черный)	0328	$4,89 \cdot 10^{-6}$	$6,89 \cdot 10^{-6}$	-
Серы диоксид	0330	$1,28 \cdot 10^{-5}$	$1,81 \cdot 10^{-5}$	-
Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	0337	$1,57 \cdot 10^{-5}$	$2,21 \cdot 10^{-5}$	-
Смесь предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$	0415	$2,49 \cdot 10^{-3}$	$3,51 \cdot 10^{-3}$	10,0
Смесь предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$	0416	$7,62 \cdot 10^{-3}$	0,01	18,5
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	$2,80 \cdot 10^{-3}$	$3,94 \cdot 10^{-3}$	10,6
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	0616	$2,07 \cdot 10^{-4}$	$2,92 \cdot 10^{-4}$	3,0
Метилбензол (фенилметан)	0621	$8,72 \cdot 10^{-4}$	$1,23 \cdot 10^{-3}$	8,0
Керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный)	2732	$1,14 \cdot 10^{-5}$	$1,61 \cdot 10^{-5}$	-
Группа суммации 6204 (азота диоксид, серы диоксид)	6204	$1,07 \cdot 10^{-4}$	$1,51 \cdot 10^{-4}$	0,7

При фонтанировании скважины результаты расчетов рассеивания показали:

1) при испарении газового конденсата с площади разлития на акватории моря с учетом работы судов по азоту диоксиду (двуокись азота, пероксид азота), азот (II) оксиду (азот монооксид), углероду (пигмент черный), сере диоксиду, углероду оксиду (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ), смеси предельным углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$, смеси предельным углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$, бензолу (циклогексатриен, фенилгидрин), диметилбензолу (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол)), метилбензолу (фенилметан), бенз[а]пирена, формальдегиду (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид), керосину (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный), группе суммации 6204 (азота диоксид, серы диоксид) превышений ПДК на границах: жилой зоны (с. Катангли), ООПТ (о. Чайка, Лунский залив) не наблюдается.

Максимальная зона влияния с концентрацией 0,05 ПДК составляет 20 км;

2) при испарении газового конденсата с площади разлития на береговой полосе с учетом работы техники по азоту диоксиду (двуокись азота, пероксид азота), азот(II) оксиду (азот монооксид), углероду (пигмент черный), сере диоксиду, углероду оксиду (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ), смеси предельным углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$, смеси предельным углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$, бензолу (циклогексатриен, фенилгидрин), диметилбензолу (смесь о-, м-, п-изомеров (метилтолуол), метилбензолу (фенилметан), керосину (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный), группе суммации 6204 (азота диоксид, серы диоксид) превышений ПДК на границах: жилой зоны (с. Катангли), ООПТ (о. Чайка) не наблюдается.

Максимальная зона влияния с концентрацией 0,05 ПДК составляет 18,5 км.

Разгерметизация подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)

Для одновременного поступления загрязняющих веществ в атмосферу при испарении газового конденсата и работы двигателей судов принято местонахождение пятна конденсата и площадь его разлива, образовавшихся на плаву и подлежащее сбору, ко времени прихода судов АСС (через примерно 30 часов с начала разгерметизации газосборного коллектора, таблица 8).

В таблице 32 указаны расстояния от места нахождения пятна газового конденсата до расчетных точек при разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора).

Таблица 32 - Расстояния от места нахождения пятна газового конденсата до расчетных точек при разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)

В километрах

Расчетная точка	Расстояния от места нахождения пятна газового конденсата до расчетных точек при разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора) (через 30 часов после аварии)
РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	60,500
РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	54,700
РТ 4 (ООПТ Лунский залив)	0,124

При разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора) размер расчетной площадки принят 300000·300000 м с шагом расчетной сетки 1000·1000 м.

Результаты расчетов указаны в таблице 33 и приложении Р, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

Таблица 33 – Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере при испарении газового конденсата с поверхности разлития и от работы судов при проведении работ по локализации и ликвидации аварийных разливов при разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)

Загрязняющее вещество		Расчетная концентрация, доли ПДК			Расстояние, на котором достигается 0,05 ПДК, км
Наименование	Код	РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	РТ 4 (ООПТ Лунский залив)	
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	0301	$3,96 \cdot 10^{-4}$	$4,51 \cdot 10^{-4}$	0,79	2,4
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0304	$3,21 \cdot 10^{-5}$	$3,66 \cdot 10^{-5}$	0,06	0,4
Углерод (пигмент черный)	0328	$9,16 \cdot 10^{-6}$	$1,17 \cdot 10^{-5}$	0,16	0,9
Серы диоксид	0330	$1,02 \cdot 10^{-4}$	$1,17 \cdot 10^{-4}$	0,20	1,2
Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	0337	$1,68 \cdot 10^{-5}$	$1,91 \cdot 10^{-5}$	0,03	-
Смесь предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$	0415	$5,06 \cdot 10^{-7}$	$6,47 \cdot 10^{-7}$	0,01	-
Смесь предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$	0416	$1,55 \cdot 10^{-6}$	$1,98 \cdot 10^{-6}$	0,03	-
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	$1,53 \cdot 10^{-6}$	$1,95 \cdot 10^{-6}$	0,03	-
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол)	0616	$9,82 \cdot 10^{-7}$	$1,26 \cdot 10^{-6}$	0,02	-
Метилбензол (фенилметан)	0621	$5,45 \cdot 10^{-7}$	$6,97 \cdot 10^{-7}$	0,01	-
Бенз[а]пирен	0703	0,00	0,00	0,00	-
Формальдегид (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид)	1325	$1,47 \cdot 10^{-5}$	$1,67 \cdot 10^{-5}$	0,03	-
Керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный)	2732	$1,44 \cdot 10^{-5}$	$1,64 \cdot 10^{-5}$	0,03	-
Группа суммации 6204 (азота диоксид, серы диоксид)	6204	$3,11 \cdot 10^{-4}$	$3,55 \cdot 10^{-4}$	0,62	2,0

При разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора) результаты расчетов рассеивания показали, что при испарении конденсата с площади разлития на акватории моря с учетом работы судов по азоту диоксиду (двуокись азота, пероксид азота), азот (II) оксиду (азот монооксид), углероду (пигмент черный), сере диоксиду, углероду оксиду (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ), смеси предельным углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$, смеси предельным углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$, бензолу (циклогексатриен, фенилгидрин), диметилбензолу

(смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол), метилбензолу (фенилметан), бенз[а]пирена, формальдегиду (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид), керосину (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный), группе суммации 6204 (азота диоксид, серы диоксид) превышений ПДК на границах: жилой зоны (с. Катангли), ООПТ (о. Чайка, Лунский залив) не наблюдается.

Максимальная зона влияния с концентрацией 0,05 ПДК составляет 2,4 км.

Разгерметизация подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

Акватория моря

Для оценки выделения загрязняющих веществ (углеводородов) с поверхности разлива за счет испарения принято местонахождение пятна конденсата и площадь разлива, образовавшихся на плаву через 6 часов после аварии (таблица 9). На основании данных моделирования распространения разливов конденсата пятно конденсата рассеется до прибытия судов (примерно через 30 ч), поэтому выбросы от судов не учитывались.

Расстояния от места нахождения пятна конденсата на акватории моря до расчетных точек при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона) указаны в таблице 34.

Таблица 34 - Расстояния от места нахождения пятна конденсата на акватории моря до расчетных точек при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

В километрах

Расчетная точка	Расстояния от места нахождения пятна конденсата на акватории моря до расчетных точек при разгерметизации газосборного коллектора (прибрежная зона) через 6 часов после аварии
РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	37,7
РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	31,5
РТ 3 (ООПТ Лунский залив)	2,10

При разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона) размер расчетной площадки принят 300000·300000 м с шагом расчетной сетки 1000·1000 м, Результаты расчетов указаны в таблице 35 и приложении Р, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

Таблица 35 – Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере при испарении газового конденсата с поверхности разлития на акватории моря при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

Загрязняющее вещество		Расчетная концентрация, доли ПДК			Расстояние, на котором достигается 0,05 ПДК, км
Наименование	Код	РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	РТ 3 (ООПТ Лунский залив)	
Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	0415	1,08·10 ⁻⁶	1,69·10 ⁻⁶	3,42·10 ⁻⁴	-
Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	0416	3,32·10 ⁻⁶	5,16·10 ⁻⁶	1,05·10 ⁻³	0,7
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	3,35·10 ⁻⁶	5,22·10 ⁻⁶	1,06·10 ⁻³	0,7
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол)	0616	2,01·10 ⁻⁶	3,13·10 ⁻⁶	6,35·10 ⁻⁴	0,3
Метилбензол (фенилметан)	0621	1,01·10 ⁻⁶	1,57·10 ⁻⁶	3,17·10 ⁻⁴	-

Береговая полоса

Загрязнение воздушной среды вследствие испарения углеводородов с загрязненного участка берега рассмотрено для сценария моделирования разливов 1Б, согласно которому предполагается наибольший выброс конденсата на берег – 0,7 т (таблица 9).

Расстояния от места нахождения пятна конденсата на береговой полосе до расчетных точек при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона) указаны в таблице 36.

Таблица 36 - Расстояния от места нахождения пятна конденсата на береговой полосе до расчетных точек при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

В километрах

Расчетная точка	Расстояния от места нахождения пятна конденсата на береговой полосе до расчетных точек при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)
РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	40,5
РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	34,5

Размер расчетной площадки принят 300000·300000 м с шагом расчетной сетки 1000·1000 м.

Результаты расчетов указаны в таблице 37 и приложении Р, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

Таблица 37 – Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере при испарении газового конденсата с поверхности разлития на береговой полосе при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

Загрязняющее вещество		Расчетная концентрация, доли ПДК		Расстояние, на котором достигается 0,05 ПДК, км
Наименование	Код	РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	
Смесь предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$	0415	$7,12 \cdot 10^{-5}$	$1,05 \cdot 10^{-4}$	1,3
Смесь предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$	0416	$2,18 \cdot 10^{-4}$	$3,21 \cdot 10^{-4}$	2,6
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	$8,08 \cdot 10^{-5}$	$1,19 \cdot 10^{-4}$	1,4
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	0616	$5,66 \cdot 10^{-6}$	$8,33 \cdot 10^{-6}$	-
Метилбензол (фенилметан)	0621	$2,51 \cdot 10^{-5}$	$3,69 \cdot 10^{-5}$	0,9

При разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона) результаты расчетов рассеивания показали:

1) при испарении газового конденсата с площади разлития на акватории моря по: смеси предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$, смеси предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$, бензолу (циклогексатриен, фенилгидрин), диметилбензолу (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол)), метилбензолу (фенилметан), превышений ПДК на границах: жилой зоны (с. Катангли), ООПТ (о. Чайка, Лунский залив) не наблюдается.

Максимальная зона влияния с концентрацией 0,05 ПДК составляет 0,7 км;

2) при испарении газового конденсата с площади разлития на береговой полосе по: смеси предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$, смеси предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$, бензолу (циклогексатриен, фенилгидрин), диметилбензолу (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол)), метилбензолу (фенилметан), превышений ПДК на границах: жилой зоны (с. Катангли), ООПТ (о. Чайка) не наблюдается.

Максимальная зона влияния с концентрацией 0,05 ПДК составляет 2,6 км.

Средние концентрации

Для определения средних концентраций произведен автоматизированный расчет на УПРЗА «Эколог» (версия 4.70, с дополнительным модулем расчета средних концентраций), разработанной фирмой «Интеграл» в соответствии с Приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации № 273 [42].

Для загрязняющих веществ, по которым среднегодовые концентрации не установлены, расчетные максимальные разовые концентрации сопоставляются с максимальными разовыми ПДК, а расчетные среднегодовые концентрации сопоставляются со среднесуточными ПДК. Для загрязняющих веществ, по которым установлены только среднесуточные ПДК, проводится расчет среднегодовых концентраций, которые сопоставляются со среднесуточными ПДК [42].

Таким образом из расчетов исключен керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный), для которого установлен только ОБУВ.

Расчет средних концентраций для всех сценариев аварий указан в таблицах 38 - 42.

Таблица 38 – Результаты расчетов рассеивания при испарении газового конденсата с поверхности разлива на акватории моря и от работы судов при проведении работ по локализации и ликвидации аварийных разливов, при фонтанировании скважины

Загрязняющее вещество		Расчетная концентрация, доли ПДК		
Наименование	Код	РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	РТ 5 (ООПТ Лун- ский залив)
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	0301	$5,57 \cdot 10^{-6}$	$5,89 \cdot 10^{-6}$	$4,40 \cdot 10^{-5}$
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0304	$6,05 \cdot 10^{-7}$	$6,40 \cdot 10^{-7}$	$4,78 \cdot 10^{-6}$
Углерод (пигмент черный)	0328	$2,23 \cdot 10^{-7}$	$2,24 \cdot 10^{-7}$	$1,06 \cdot 10^{-6}$
Серы диоксид	0330	$2,61 \cdot 10^{-6}$	$2,76 \cdot 10^{-6}$	$2,07 \cdot 10^{-5}$
Углерода оксид (углерода окись, углерод монооксид, угарный газ)	0337	$7,52 \cdot 10^{-8}$	$7,96 \cdot 10^{-8}$	$5,95 \cdot 10^{-7}$
Смесь предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$	0415	$1,45 \cdot 10^{-6}$	$1,52 \cdot 10^{-6}$	$1,44 \cdot 10^{-5}$
Смесь предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$	0416	$1,11 \cdot 10^{-5}$	$1,16 \cdot 10^{-5}$	$1,10 \cdot 10^{-4}$
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	$6,95 \cdot 10^{-5}$	$7,29 \cdot 10^{-5}$	$6,91 \cdot 10^{-4}$
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	0616	$1,29 \cdot 10^{-6}$	$1,35 \cdot 10^{-6}$	$1,28 \cdot 10^{-5}$
Метилбензол (фенилметан)	0621	$5,79 \cdot 10^{-7}$	$6,07 \cdot 10^{-7}$	$5,76 \cdot 10^{-6}$
Бенз[а]пирен	0703	$1,22 \cdot 10^{-7}$	$1,23 \cdot 10^{-7}$	$5,84 \cdot 10^{-7}$
Формальдегид (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид)	1325	$7,45 \cdot 10^{-7}$	$7,88 \cdot 10^{-7}$	$5,89 \cdot 10^{-6}$

Таблица 39 – Результаты расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере при испарении газового конденсата с поверхности разлития на береговой полосе и от работы техники при ликвидации загрязнений при фонтанировании скважины

Загрязняющее вещество		Расчетная концентрация, доли ПДК	
Наименование	Код	РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	РТ 2 (ООПТ о. Чайка)
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	0301	$2,47 \cdot 10^{-8}$	$1,95 \cdot 10^{-8}$
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0304	$2,53 \cdot 10^{-9}$	$2,00 \cdot 10^{-9}$
Углерод (пигмент черный)	0328	$3,41 \cdot 10^{-9}$	$2,51 \cdot 10^{-9}$
Серы диоксид	0330	$4,55 \cdot 10^{-9}$	$3,59 \cdot 10^{-9}$
Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	0337	$7,59 \cdot 10^{-10}$	$5,99 \cdot 10^{-10}$
Смесь предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$	0415	$1,56 \cdot 10^{-7}$	$1,23 \cdot 10^{-7}$
Смесь предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$	0416	$1,19 \cdot 10^{-6}$	$9,38 \cdot 10^{-7}$
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	$2,64 \cdot 10^{-6}$	$2,07 \cdot 10^{-6}$
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	0616	$6,47 \cdot 10^{-9}$	$5,08 \cdot 10^{-9}$
Метилбензол (фенилметан)	0621	$2,05 \cdot 10^{-8}$	$1,61 \cdot 10^{-8}$

Таблица 40 – Результаты расчетов рассеивания при испарении газового конденсата с поверхности разлития и от работы судов при проведении работ по локализации и ликвидации аварийных разливов, при разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)

Загрязняющее вещество		Расчетная концентрация, доли ПДК		
Наименование	Код	РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	РТ 4 (ООПТ Лунский залив)
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	0301	$5,98 \cdot 10^{-7}$	$4,97 \cdot 10^{-7}$	$8,17 \cdot 10^{-5}$
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0304	$6,55 \cdot 10^{-8}$	$5,44 \cdot 10^{-8}$	$8,95 \cdot 10^{-6}$
Углерод (пигмент черный)	0328	$2,72 \cdot 10^{-8}$	$2,20 \cdot 10^{-8}$	$2,96 \cdot 10^{-5}$
Серы диоксид	0330	$2,89 \cdot 10^{-7}$	$2,40 \cdot 10^{-7}$	$3,95 \cdot 10^{-5}$
Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	0337	$8,18 \cdot 10^{-9}$	$6,79 \cdot 10^{-9}$	$1,12 \cdot 10^{-6}$
Смесь предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$	0415	$9,23 \cdot 10^{-11}$	$7,53 \cdot 10^{-11}$	$2,65 \cdot 10^{-6}$
Смесь предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$	0416	$7,06 \cdot 10^{-10}$	$5,77 \cdot 10^{-10}$	$2,03 \cdot 10^{-5}$

Продолжение таблицы 40

Загрязняющее вещество		Расчетная концентрация, доли ПДК		
Наименование	Код	РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	РТ 4 (ООПТ Лунский залив)
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	$4,27 \cdot 10^{-9}$	$3,48 \cdot 10^{-9}$	$1,23 \cdot 10^{-4}$
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	0616	$8,53 \cdot 10^{-11}$	$6,96 \cdot 10^{-11}$	$2,45 \cdot 10^{-6}$
Метилбензол (фенилметан)	0621	$3,20 \cdot 10^{-11}$	$2,61 \cdot 10^{-11}$	$9,19 \cdot 10^{-7}$
Бенз[а]пирен	0703	$1,62 \cdot 10^{-8}$	$1,31 \cdot 10^{-8}$	$1,76 \cdot 10^{-5}$
Формальдегид (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид)	1325	$6,66 \cdot 10^{-8}$	$5,53 \cdot 10^{-8}$	$9,10 \cdot 10^{-6}$

Таблица 41 – Результаты расчетов рассеивания при испарении газового конденсата с поверхности разлива на акватории моря при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

Загрязняющее вещество		Расчетная концентрация, доли ПДК		
Наименование	Код	РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	РТ 2 (ООПТ о. Чайка)	РТ 3 (ООПТ Лунский залив)
Смесь предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$	0415	$2,95 \cdot 10^{-11}$	$2,50 \cdot 10^{-11}$	$7,40 \cdot 10^{-9}$
Смесь предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$	0416	$2,36 \cdot 10^{-10}$	$2,00 \cdot 10^{-10}$	$5,92 \cdot 10^{-8}$
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	$1,97 \cdot 10^{-9}$	$1,67 \cdot 10^{-9}$	$4,93 \cdot 10^{-7}$
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	0616	$2,95 \cdot 10^{-11}$	$2,50 \cdot 10^{-11}$	$7,40 \cdot 10^{-9}$
Метилбензол (фенилметан)	0621	$1,23 \cdot 10^{-11}$	$1,04 \cdot 10^{-11}$	$3,08 \cdot 10^{-9}$

Таблица 42 – Результаты расчетов рассеивания при испарении газового конденсата с поверхности разлива на береговой полосе при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

Загрязняющее вещество		Расчетная концентрация, доли ПДК	
Наименование	Код	РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	РТ 2 (ООПТ о. Чайка)
Смесь предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$	0415	$9,86 \cdot 10^{-10}$	$7,82 \cdot 10^{-10}$
Смесь предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$	0416	$7,55 \cdot 10^{-9}$	$5,99 \cdot 10^{-9}$
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0602	$1,55 \cdot 10^{-8}$	$1,23 \cdot 10^{-8}$

Продолжение таблицы 42

Загрязняющее вещество		Расчетная концентрация, доли ПДК	
Наименование	Код	РТ 1 (жилая зона с. Катангли)	РТ 2 (ООПТ о. Чайка)
Диметилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	0616	$3,89 \cdot 10^{-11}$	$3,08 \cdot 10^{-11}$
Метилбензол (фенилметан)	0621	$1,94 \cdot 10^{-10}$	$1,54 \cdot 10^{-10}$

Анализ результатов расчетов показал отсутствие превышений средних концентраций по всем загрязняющим веществам для всех рассматриваемых сценариев аварий на границах: жилой зоны (с. Катангли), ООПТ (Лунский залив, о. Чайка).

11.3 ФИЗИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ

11.3.1 Воздействие шума и вибрации

Шум надводный

В период локализации и ликвидации разливов нефтепродуктов шумовое воздействие будет происходить от судов, участвующих в работах.

Наибольшее шумовое воздействие возможно в период непосредственного сбора разлившегося газового конденсата. В этот период в районе расположения объектов Киринского месторождения одновременно будут работать АСС, оснащенные скиммерами (бортовая навесная нефтесборная система LAMOR производительностью 230 м³/ч и плавающий скиммер LAMOR производительностью 115 м³/ч), танкер, дежурный катер.

Основными источниками шума на судах являются главные двигатели и винто-рулевой комплекс. Источниками меньшей интенсивности являются вспомогательные двигатели и механизмы, системы вентиляции и кондиционирования воздуха, электрорадионавигационное оборудование и бытовые системы.

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

Для каждого проектируемого судна, у которого расчетом установлено превышение ожидаемого уровня шума над допустимыми санитарными нормами, а также для построенных судов с уровнями шума, превышающими нормы, и подготавливаемых к ремонту или переоборудованию нормируемых по шуму помещений, должен быть разработан необходимый комплекс противошумовых мероприятий [43].

Таким образом, на стадии проектирования и выборе оборудования, либо в процессе эксплуатации, уровни звукового давления, создаваемые на судах, регулируются с целью обеспечения соответствия показателей шума действующим государственным санитарным нормам СП 2.5.3650-20. Нормы распространяются на проектируемые, строящиеся, переоборудуемые и эксплуатируемые морские суда, в том числе и суда "река - море". К противошумным мероприятиям относятся следующие:

- общепроектные мероприятия, к которым относятся выбор архитектурного типа судна (место установки надстройки), выбор двигателей и механизмов с малыми уровнями шума и пониженной виброактивностью, рациональное размещение элементов энергетической установки, оборудование судна средствами комплексной автоматизации и дистанционного управления, оптимальное (с акустической точки зрения) соотношение элементов системы винт-корпус судна, рациональное размещение жилых, общественных и служебных помещений относительно источников шума и вибрации;

- конструктивные мероприятия, к которым относятся акустические методы защиты от шума;
- индивидуальные средства защиты от шума [43].

Учитывая выше сказанное, при оценке шумового воздействия на окружающую среду при ликвидации аварийных ситуаций в качестве источника шума можно принять судно в целом, с учетом того, что шум распространяется от открытой палубы. Предельный уровень шума для судов (на открытых палубах) составляет $L_a = 75$ дБА согласно таблице 6 СП 2.5.3650-20. Таким образом, предельный уровень шума для АСС, танкера и рабочего катера, участвующих в ликвидации разливов, на открытых палубах с учетом всех источников шума принят $L_a = 75$ дБА.

Максимальная мощность двигателей скиммеров, участвующих в ликвидации аварийного разлива, согласно каталогу продукции Lamog (приложение С, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2), составляет: для бортовой навесной нефтесборной системы Lamog (LSC) – 10 кВт, для свободноплавающего нефтесборщика Lamog (LFF) 100 – 30 кВт. Максимальный уровень звуковой мощности для них составляет: $L_w = 90$ дБА и $L_w = 98$ дБА соответственно (в связи с отсутствием данных по шумовым характеристикам конкретных двигателей использованы данные, приведенные в таблице 1 ГОСТ ИЕС 60034-9-2014 при максимальной частоте вращения от 1320 до 1900 оборотов в минуту и охлаждении путем самовентиляции от укрепленного на валу двигателя радиального вентилятора).

С целью определения уровня акустического воздействия на население ближайшего населенного пункта с. Катангли и особо охраняемую территорию Лунский залив при ликвидации аварийных разливов, выполнена оценка распространения шума от источников до этих территорий. В качестве критерия оценки принят эквивалентный уровень звука в помещениях жилых и общественных зданий и шума на селитебной территории для «территорий, непосредственно прилегающим к зданиям жилых домов, домов отдыха...» в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21 [15], который составляет $L_a = 55$ дБА для дневного времени суток (с 7 до 23 часов) и $L_a = 45$ дБА для ночного времени суток (с 23 до 7 часов). Следует отметить, что согласно п. 106 СанПиН 1.2.3685-21 [15] нормируемые параметры шума не распространяются на шум, обусловленный аварийными ситуациями. Таким образом, уровень шума в период проведения работ по ЛРН не нормируется.

Шумовое воздействие определено расчетным путем с использованием программного средства АРМ «Акустика» 3D, ООО «Технопроект».

Расчет шумового воздействия проводился для наихудшего сценария – аварийная ситуация, связанная с фонтанированием скважины Р6, при которой предполагается наиболее значительный разлив по объему, площади, количеству конденсата, оставшегося на плаву. По данному сценарию рассматривалась работа одновременно АСС, двух скиммеров на нем, танкера, дежурного катера. В качестве расчетных точек принято с. Катангли (РТ 1) и побережье Лунского залива (РТ 2).

Проведенные расчеты показали, что при проведении работ по ликвидации разливов нефтепродуктов уровень шума для РТ 1 и РТ 2 составит 0 дБА. Уже на расстоянии 2 км от источников шума акустическое воздействие на окружающую среду сводится к нулю, таким образом уровень шума в расчетных точках не превышает нормативного значения $L_a = 55$ дБА для дневного времени суток и $L_a = 45$ дБА для ночного времени суток согласно СанПиН 1.2.3685-21 [15].

Результаты расчетов шумового воздействия при ликвидации аварийных ситуаций представлены в приложении Т, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

Подводный шум

Подводный шум и вибрация от судов создаётся работающими двигателями и механизмами, вращением лопастей винтов, и передается корпусом судна в окружающую морскую среду. Двигатели судов являются основными источниками шума на частотах менее 200 Гц. Для небольших судов (длиной меньше 50 м) уровень звукового давления составляет 160 - 175 дБ (относительно 1 мкПа на Гц), среднего размера (50-100 м) – 165 - 180 дБ, для крупных судов (больше 100 м) – 180 - 190 дБ.

Во время шторма уровень широкополосного (от 100 Гц до 15 кГц) фонового шума увеличился более чем на 20 дБ по сравнению с хорошими погодными условиями. Во время шторма уровень фонового шума достигал 80 дБ относительно 1 мкПа/Гц в частотном диапазоне 50 - 800 Гц и

55 дБ относительно 1 мкПа/Гц на 15 кГц. Акустический фон в открытом океане достигает 74 - 100 дБ, а вблизи с работающим судном отмечается повышение до 120 дБ и более.

Исследования уровней подводных шумов на шельфе о. Сахалин (Сводный отчет по программе мониторинга охотско-корейской популяции серого кита у северо-восточного побережья острова Сахалин за 2002 - 2010 гг. [44]) показали, что значения шумов, генерируемых при движении исследовательского судна со скоростью 7 узлов в условиях мелководья (глубины до 25 - 30 м), уже на расстоянии 1 км не превышают 125 дБ. В период проведения строительно-монтажных работ на шельфе о. Сахалин на удалении 8 км от места работ даже в наиболее активных фазах строительства значения шумов не превышали 180 - 200 дБ в диапазоне 5-15000 Гц пороговых значений (180 - 200 дБ).

Уровень вибрации, создаваемый работающим оборудованием судов, за пределами судов ничтожно мал, что обеспечивается снижением вибраций до пределов, допустимых санитарными нормами и ниже, и достигается за счет использования виброизолирующих опор, упругих прокладок.

11.3.2 Световое воздействие

Источниками светового воздействия в темное время суток и в случае ограниченной видимости днем на судах являются прожекторы, обеспечивающие работы и освещение палуб судов, и сигнальные огни. Установка сигнальных огней регламентируется международными правилами предупреждения столкновения судов в море (МППСС-72).

11.3.3 Тепловое воздействие

Источником теплового воздействия при разливе нефтепродуктов может быть пламя пожара в случае возгорания разлива. В этом случае тепловое воздействие на окружающую среду ожидается до тех пор, пока не будет потушен пожар.

11.3.4 Электромагнитное излучение

На судах электромагнитное излучение и электростатическое поле создаются используемым электрическим оборудованием энергосистем и приёмников электрической энергии, систем связи: станций спутниковой связи, систем морской радиосвязи, работающих в диапазонах СВЧ и ВЧ, навигационных систем, а также электрических машин и систем. При ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов будет использоваться стандартное сертифицированное оборудование, средства судовой, спутниковой и сотовой связи. Все технические средства флота, в том числе и радиопередающее оборудование судов, подлежат освидетельствованию в соответствии с Правилами Российского морского регистра судоходства (РМРС).

11.3.5 Ионизирующее излучение

При проведении работ по ЛРН использование радиоактивных веществ не предусмотрено.

В целом, возможно воздействие физических факторов от источников, находящихся на судах, привлекаемых к работам по ликвидации разлива, на персонал, участвующий в ликвидации разлива. Для его безопасности проводятся регулярные замеры уровней физического воздействия. В период проведения работ по ЛРН дополнительного воздействия неионизирующих полей и излучений, инфразвука, ЭМИ и теплового излучения не будет.

11.4 ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГЕОЛОГИЧЕСКУЮ СРЕДУ И ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ

При аварийном разливе нефтепродуктов на акватории загрязнению подвергается в основном водный слой, поскольку плотность газового конденсата меньше плотности морской воды, вследствие разлив удерживается на поверхности моря в виде нефтяной пленки.

Наиболее вероятно загрязнение донных отложений по данным моделирования разливов произойдет при разгерметизации подводного газосборного коллектора, проложенного по морскому дну на глубине свыше 40 м и заглубленного в морское дно на прибрежном участке до глубины 40 м. В случае его порыва возможно сорбирование нефтепродуктов в донных отложениях, причем прослеживается связь между гранулометрическим составом донных отложений и содержанием нефтепродуктов, сорбированных в них. В мелкодисперсных фракциях задерживается намного больше нефтепродуктов, чем в крупнодисперсных, поэтому содержание нефтепродуктов в донных отложениях уменьшается от пылеватых песков к крупным. Таким образом, участки донных отложений, образованные мелким песком, будут более подвержены загрязнению и аккумуляции загрязнителя в них.

Также возможна седиментация нефтепродуктов и погружение седимента на морское дно. Мелководные прибрежные зоны содержат большое количество взвешенных твердых частиц, которые могут сцепляться с диспергированными капельками нефтепродукта, таким образом создавая благоприятные условия для седиментации маслянистых частиц. Капельки загустевают и медленно опускаются на морское дно. Кроме того, наносимый ветром песок может оседать поверх плавающего конденсата и вызывать его погружение.

Воздействие при проведении работ по ЛРН

Воздействие на геологическую среду и донные отложения при проведении работ по ЛРН на море не предполагается, поскольку нефтепродукт после разлива собирается в поверхностном слое моря. Возможно воздействие на донные отложения при заякоривании судов, участвующих в ликвидации разливов, и боновых ограждений. При этом возможно небольшое взмучивание и

перемещение донных осадков. Однако это воздействие будет носить незначительный и кратковременный характер, обусловленный периодом проведения работ по ЛРН.

Воздействие на подземные воды

Горизонт грунтовых вод четвертичных отложений, непосредственно примыкающий к акватории Охотского моря, имеет с ним непосредственную гидравлическую связь и ничем не отличается по колебанию уровня и химическому составу от морского режима прибрежной зоны. Таким образом, в случае загрязнения толщи морской воды, вероятно загрязнение и подземных вод, сообщающихся с Охотским морем. Однако следует отметить, что основная часть разлитого нефтепродукта остается на плаву на поверхности моря, и лишь малая часть его может растворяться в воде или выпадать в осадок, следовательно, загрязнение подземных вод маловероятно.

Оценка природной защищенности водоносных горизонтов от загрязнения с поверхности
Оценка защищенности грунтовых вод проводится по методике В.М. Гольдберга. По данной методике защищенность подземных вод выражается в баллах, отражающих условия залегания грунтовых вод, мощности слабопроницаемых отложений и их литологический состав.

Согласно [45] статические уровни подземных вод на рассматриваемом участке фиксируются на глубинах, не превышающих первых метров от поверхности. Зона аэрации сложена проницаемыми породами (в основном песками различной крупности (мелким, средним, крупным), также гравием, галькой). Качественная оценка природных условий уязвимости вод выполняется на основе сопоставления категорий защищенности. Каждая категория защищенности отличается своей суммой баллов, зависящей от глубины залегания уровня грунтовых вод, мощности слабопроницаемых отложений и их литологии.

Песок относится к хорошо проницаемым отложениям. Ввиду того, что слабопроницаемые отложения в разрезе зоны аэрации отсутствуют, можно отнести грунтовые воды первого от поверхности горизонта в пределах рассматриваемой территории к незащищенным.

11.5 ВОЗДЕЙСТВИЕ ОТХОДОВ, ОБРАЗУЮЩИХСЯ ПРИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВАХ, НА СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

При возникновении аварийных ситуаций, приводящих к разливу конденсата, и работах по их ликвидации, связанных с фонтанированием скважины Р6 Киринского ГКМ, разгерметизацией подводного трубопровода (центр газосборного коллектора), разгерметизацией подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона), возможно появление различных видов отходов.

11.5.1 Отходы при проведении операций ЛРН на акватории

Одним из основных видов отходов при проведении операций ЛРН на акватории является газовый конденсат при сборе разливов и очистке загрязненного оборудования. Он классифицируется как «Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений (Отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов)», 3 класс опасности, код по ФККО – 4 06 350 01 31 3. Конденсат собирается в емкости судов, участвующих в ликвидации разливов, откуда перекачивается в судно-сборщик: танкер, валовой вместимостью не менее 3090 т.

Согласно договору № ГДШ-3840.04.22 от 22.04.2022 г. (приложение У, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2) между ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» и Сахалинским филиалом ФГБУ «Морспасслужба» для локализации, ликвидации разливов используются суда, силы и средства Сахалинского филиала ФГБУ «Морспасслужба». Для локализации, ликвидации разливов будет задействовано одно из АСС Сахалинского филиала ФГБУ «Морспасслужба».

В качестве сорбентов предпочтительно будут использоваться материалы на природной основе (торф, опилки, хлопок), в частности, «Экопросорб-БИО». Для наибольшей концентрации тонких пленок и эффективного использования сорбента следует принять меры к уменьшению площади контура. Сбор загрязненного сорбента с поверхности моря может производиться ручным способом с помощью различных приспособлений (совков, ковшов) и механическим – нефтесборными устройствами в специально отведенные для него мешки/емкости с крышками.

Собираемая во время ликвидации разливов эмульсия (конденсата с водой), накапливается на судне АСС, передается в период сбора на танкер-сборщик и транспортируется в порт Корсаков, с дальнейшей передачей специализированной лицензированной организации для обезвреживания. Загрязненный нефтепродуктами (конденсатом) сорбент также собирается на судне АСС и транспортируется в порт Корсаков. Согласно заключенным договорам, передача собранных нефтесодержащих отходов может осуществляться:

- ООО «Экошельф» (договор № ГДШ-4034.10.22 от 13.10.2022 г. с ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск», приложения Ф, Х, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2), порт Корсаков;
- ИП Тарасов А.А. (договор с Сахалинским филиалом ФГБУ «Морспасслужба» № 21/06/220Т от 21.06.2022 г., приложения Ц, Ш, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2), порт Корсаков.

При аварии в прибрежной зоне, связанной с разгерметизацией газового коллектора, транспортирующего газовый конденсат, отработанный сорбент может транспортироваться на берег маломерными судами ООО «Экошельф» согласно договора (приложения Ф, Х, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2) для дальнейшего обезвреживания. Данный вид отхода классифицируется как «Сорбенты на основе торфа и/или сфагнового мха, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15 % и

более)», 3 класс опасности, код по ФККО – 4 42 507 11 49 3. Указанные далее в таблице 43 массы отходов сорбентов приведены с учетом поглощенного газового конденсата.

11.5.2 Отходы при проведении ликвидации разлива нефтепродукта на береговой полосе

При проведении ликвидации разлива газового конденсата на береговой полосе образуются следующие виды отходов: грунт, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более); обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более); сорбенты на основе торфа и/или сфагнового мха, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15 % и более) (3 класс опасности).

Образующиеся отходы обтирочного материала, загрязненного нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более); сорбентов на основе торфа и/или сфагнового мха, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15 % и более) передаются ООО «Экошельф» для обезвреживания. Грунт, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более) передается ООО «Экошельф» в УПТОР (Сахалинская область, пгт «Ноглики») для временного размещения, далее в г. Южно-Сахалинск (УПТОР Воздушная) для утилизации (приложения Ф, Х, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2).

11.5.3 Отходы, образующиеся на судах при ликвидации аварийных разливов

На судах (АСС, танкер (сбор конденсата), дежурный катер), участвующих в ликвидации аварийных разливов, при работе персонала предполагается образование следующих видов отходов: обтирочного материала, загрязненного нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более) (3 класс опасности), мусора от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров (4 класс опасности), пищевых отходов кухонь и организаций общественного питания несортированные (5 класс опасности).

Образующиеся отходы будут собираться в контейнеры на судах, участвующих в ликвидации разливов. По окончании работ по ликвидации разливов обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более), мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров, пищевые отходы кухонь и организаций общественного питания несортированные транспортируются в порт Корсаков, далее передаются ООО «Экошельф» для обезвреживания.

Характеристика и ориентировочные объемы образования отходов на судах и способы их обращения при ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов представлены в таблице 43.

Таблица 43 – Характеристика и ориентировочные объемы образования отходов и способов их обращения при ликвидации аварийных разливов нефтепродуктов (максимального разлива газового конденсата)

Наименование отходов	Место образования отходов (производство, цех, технологический процесс, установка)	Код, класс опасности отходов	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)	Периодичность образования отходов	Количество отходов за период ликвидации аварий, т (всего)	Способ накопления отходов	Периодичность вывоза отходов	Предполагаемый способ обращения отходов
Фонтанирование скважины								
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	На судах участвующих в ликвидации аварийных разливов	9 19 204 01 60 3	Твердые; целлюлоза, (C ₆ H ₁₂ O ₆) нефтемасла	В результате аварии	0,048	Закрытая металлическая емкость 0,75 м ³	1 раз за период	Вывоз в порт Корсаков, далее будет передаваться ООО «Экошельф» для обезвреживания
Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров		7 33 151 01 72 4	Твердые; целлюлоза, твердые механические частицы (SiO ₂)	То же	0,032	Контейнер объемом 1,1 м ³	То же	То же
Пищевые отходы кухни и организаций общественного питания несортированные		7 36 100 01 30 5	Твердые; жиры, белки, углеводы	"	0,038	Контейнер объемом 0,24 м ³	"	"
Итого, в том числе по классам опасности:					0,118	-	-	-
- 3 класс опасности:					0,048	-		
- 4 класс опасности:					0,032	-		
- 5 класс опасности:					0,038	-		
Разгерметизация подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)								
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15% и более)	На судах участвующих в ликвидации аварийных разливов	9 19 204 01 60 3	Твердые; целлюлоза, (C ₆ H ₁₂ O ₆) нефтемасла	В результате аварии	0,010	Закрытая металлическая емкость 0,75 м ³	1 раз за период	Вывоз в порт Корсаков, далее будет передаваться ООО «Экошельф» для обезвреживания
Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств, не предназначенных для перевозки пассажиров		7 33 151 01 72 4	Твердые; целлюлоза, твердые механические частицы (SiO ₂)	То же	0,007	Контейнер объемом 1,1 м ³	То же	То же
Итого, в том числе по классам опасности:					0,017	-	-	-
- 3 класс опасности:					0,010	-		
- 4 класс опасности:					0,007	-		

Продолжение таблицы 43

Наименование отходов	Место образования отходов (производство, цех, технологический процесс, установка)	Код, класс опасности отходов	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)	Периодичность образования отходов	Количество отходов за период ликвидации аварий, т (всего)	Способ накопления отходов	Периодичность вывоза отходов	Предполагаемый способ обращения отходов
Фонтанирование скважины								
Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений (отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов)	Аварийные разливы нефти на акватории	4 06 350 01 31 3	Эмульсия (газовый конденсат с водой), взвешенные вещества	В результате аварии	8759,0 (11439,1 м ³)	Танкер валовой вместимостью не менее 3090 т	3 раза за период	Вывоз в порт Корсаков, далее будет передаваться ИП Тарасов А.А. или ООО «Экошельф» для обезвреживания
Сорбенты на основе торфа и/или сфагнового мха, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)		4 42 507 11 49 3	Целлюлоза, нефтепродукты	То же	67,520	Закрытые металлические емкости	По окончании работ по ликвидации загрязнений	Вывоз в порт Корсаков, далее будет передаваться ООО «Экошельф» для обезвреживания
Отходы полиэтиленовой тары незагрязненной (тара из-под сорбента)		4 34 110 04 51 5	Полиэтилен, остатки сорбента	"	0,108	Мешки	То же	Повторное использование для технических нужд
Итого, в том числе по классам опасности:					8826,628	-	-	-
- 3 класс опасности:					8826,520	-		
- 5 класс опасности:					0,108	-		
Разгерметизация подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)								
Всплывшие нефтепродукты из нефтеловушек и аналогичных сооружений (отходы эмульсий и смесей нефтепродуктов)	Аварийные разливы нефти на акватории	4 06 350 01 31 3	Эмульсия (газовый конденсат с водой), взвешенные вещества	В результате аварии	0,100	Танк СС V = 500 м ³	1 раз за период	Вывоз в порт Корсаков, далее будет передаваться ИП Тарасов А.А. или ООО «Экошельф» для обезвреживания
Сорбенты на основе торфа и/или сфагнового мха, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)		4 42 507 11 49 3	Целлюлоза, нефтепродукты	То же	0,001	Закрытая металлическая емкость 0,75 м ³	По окончании работ по ликвидации загрязнений	Вывоз в порт Корсаков, далее будет передаваться ООО «Экошельф» для обезвреживания
Итого, в том числе по классам опасности:					0,101	-	-	-
- 3 класс опасности:					0,101	-		

Продолжение таблицы 43

Наименование отходов	Место образования отходов (производство, цех, технологический процесс, установка)	Код, класс опасности отходов	Физико-химическая характеристика отходов (состав, содержание элементов, состояние, влажность, вес и т.п.)	Периодичность образования отходов	Количество отходов за период ликвидации аварий, т (всего)	Способ накопления отходов	Периодичность вывоза отходов	Предполагаемый способ обращения отходов
Фонтанирование скважины (аварийные разливы на береговой полосе)								
Грунт, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	Аварийные разливы на береговой полосе	9 31 100 01 39 3	Твердые; SiO ₂ , нефтепродукты	В результате аварии	300,400	-	По завершению зачистки территории после ликвидации аварии	Вывоз ООО «Экошельф» для утилизации
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)		9 19 204 01 60 3	Твердые; целлюлоза, (C ₆ H ₁₂ O ₆) нефтемасла	То же	0,003	Закрытая металлическая емкость 0,75 м ³	По окончании работ по ликвидации загрязнений	Вывоз ООО «Экошельф» для обезвреживания
Сорбенты на основе торфа и/или сфагнового мха, загрязненные нефтепродуктами (содержание нефтепродуктов 15% и более)		4 42 507 11 49 3	Целлюлоза, нефтепродукты	"	0,007	То же	"	То же
Итого, в том числе по классам опасности:					300,410	-	-	-
- 3 класс опасности:					300,410	-		
Разгерметизация подводного трубопровода (газового коллектора) (прибрежная зона)								
Грунт, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)	Аварийные разливы на береговой полосе	9 31 100 01 39 3	Твердые; SiO ₂ , нефтепродукты	В результате аварии	7,060	-	По завершению зачистки территории после ликвидации аварии	Вывоз ООО «Экошельф» для утилизации
Обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более)		9 19 204 01 60 3	Твердые; целлюлоза, (C ₆ H ₁₂ O ₆) нефтемасла	То же	0,001	Закрытая металлическая емкость 0,75 м ³	По окончании работ по ликвидации загрязнений	Вывоз ООО «Экошельф» для обезвреживания
Итого, в том числе по классам опасности:					7,061	-	-	-
- 3 класс опасности:					7,061	-		

Накопившиеся на судах, участвующих в ликвидации разливов, отходы «Мусор от бытовых помещений судов и прочих плавучих средств», обтирочный материал, загрязненный нефтью или нефтепродуктами (содержание нефти или нефтепродуктов 15 % и более) будут вывозиться после завершения операций по ликвидации разливов, поскольку объем имеющихся контейнеров достаточен для их накопления в период проведения работ. Указанные отходы после возвращения судна в порт Корсаков передаются ООО «Экошельф».

Вид отходов, общие классификационные признаки определены в соответствии с «Федеральным классификационным каталогом отходов» [46].

Расчет объемов отходов, образующихся при аварии представлен в приложении Щ, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

В период проведения работ по ликвидации разливов нефтепродуктов при работе судов возможно образование отработанных масел (моторных, трансмиссионных, гидравлических, не содержащих галогены), светодиодных ламп и т.п. В период ликвидации разливов образуются загрязненные конденсатом спецодежда, обувь кожаная, резиновая обувь от работы персонала ФГБУ «Морспасслужба» на судах. Обращение с указанными отходами осуществляется ФГБУ «Морспасслужба».

Обращение с отходами

Для обеспечения безопасного обращения с отходами необходимо:

- вести учет количества собираемых и транспортируемых отходов с документальным оформлением материалов;
- вести контроль за состоянием площадок их сбора на судах, герметичностью мешков и контейнеров, своевременностью их вывоза;
- организовать отпугивание птиц от загрязненной территории (целесообразна установка газовой пушки вблизи разлива).

11.5.4 Мероприятия по обращению с отходами при ликвидации разлива

Система сбора отходов, образующихся при разливе предусмотрена с учетом наличия средств ликвидации разлива, транспортных средств доставки отходов на специализированные предприятия, характеристики отходов, объемов отходов.

Необходимо предусмотреть мероприятия по охране окружающей среды:

- привлечение лицензированных предприятий для обезвреживания, утилизации и размещению отходов;
- безопасное накопление отходов на судах, в соответствии с требованиями природоохранного законодательства РФ и требованиями экологической и пожарной безопасности, оборудованных

гидроизоляционным покрытием; специальными накопительными промаркированными (в соответствии с видом и классом опасности отхода) емкостями и контейнерами; противопожарным оборудованием.

Согласно статье 16 Федерального закона "Об отходах производства и потребления" от 24.06.1998 № 89-ФЗ [47], транспортирование опасных отходов должно осуществляться при следующих условиях:

- наличие паспорта опасных отходов;
- наличие специально оборудованных и снабженных специальными знаками транспортных средств;
- соблюдение требований безопасности к транспортированию опасных отходов на транспортных средствах;
- наличие документации для транспортирования и передачи отходов с указанием количества транспортируемых опасных отходов, цели и места назначения их транспортирования.

Порядок транспортирования опасных отходов, предусматривающий требования к погрузочно-разгрузочным работам, упаковке, маркировке опасных отходов и требования к обеспечению экологической безопасности и пожарной безопасности, определяются государственными стандартами, разработанными и утвержденными федеральными органами исполнительной власти в области обращения с отходами в соответствии со своей компетенцией.

Накопление отходов:

- размещение мест накопления собранных отходов должно тщательно планироваться;
- требуется обеспечение раздельного сбора и накопления отходов в зависимости от класса опасности;
- контейнеры, прежде чем отправлять их специализированным организациям, следует маркировать, указывая их содержимое, количество и уровень соответствующей опасности материала, а лицам, обеспечивающим утилизацию отхода, следует подготавливать соответствующую документацию.

11.6 ВОЗДЕЙСТВИЕ НА МОРСКУЮ БИОТУ, МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ, ОРНИТОФАУНУ

Море является средой обитания рыб, морских млекопитающих, организмов и растений, живущих на поверхности воды (нейстон), в толще воды (планктон) и на дне (бентос), а также морских и околоводных птиц. Загрязнение нефтепродуктами вызывает изменение физических и химических характеристик воды и донных отложений, что влечет за собой изменение среды обитания живых организмов.

Масштаб воздействия на гидробионты вследствие разливов нефтепродуктов будет зависеть от объемов выбросов, состава биоценозов, стадий жизненных циклов, на которые оно пришлось, и конкретных сложившихся метеорологических условий. Это воздействие может проявиться как на отдельных организмах, так и на сложившихся морских биоценозах.

К наиболее опасным для биоты ситуациям отнесены такие, последствия которых могут нанести практически непоправимый вред фауне и флоре рассматриваемого района, выражающийся в невозможности самовосстановления популяций до их первоначального состояния, нарушенного в результате воздействия нефтяного загрязнения.

Воздействие на нейстонные организмы

На нейстонные организмы негативное воздействие оказывается в момент соприкосновения (острый период). При разливах нефтепродуктов, когда загрязняющие вещества образуют поверхностную пленку, снижающую газообмен в поверхностном слое воды, наблюдается частичная или полная гибель этих организмов.

Воздействие на планктонные организмы

Нефтепродукты оказывают токсическое воздействие на организмы планктона. Степень воздействия аварийного разлива на фитопланктон варьирует от стимулирующего (вспышка численности) до ингибирующего (снижение фотосинтеза). Результатом растворения некоторых соединений является повышение концентраций биогенных веществ в воде, вызывающих «цветение», - обильное развитие фитопланктона. При отмирании водорослей снижается содержание растворенного в воде кислорода, происходит образование токсических продуктов распада.

В зоопланктоне токсические эффекты сказываются, в первую очередь, на личиночных стадиях донных беспозвоночных. 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 [48].

Воздействие на бентос

Вероятность воздействия поверхностных разливов газового конденсата на глубоководные бентические сообщества невелика, так как при быстром переносе и рассеивании разлива в открытых водах осаждение нефтепродуктов на дно практически не происходит. Бентосные сообщества мелководий могут подвергнуться воздействию нефтепродуктов, проникающих в толщу воды под воздействием энергии волн. Проколы и порывы морских подводных трубопроводов могут привести к локальному загрязнению донных осадков и бентосных сообществ.

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 [48]. Этот диапазон можно рассматривать как область допустимых концентраций нефтяных углеводородов, аккумулируемых в донных отложениях.

Воздействие на бентос может происходить при выносе углеводородного загрязнения в прибрежную зону, где нефтепродукт может быть перемещен в донные осадки как за счет вертикального перемешивания водных масс, так и за счет его сорбции на минеральной взвеси и осаждении на дно. В результате этих процессов донные грунты оказываются загрязненными нефтяными углеводородами, а бентосные организмы подвергаются стрессу за счет токсикологического действия углеводородов.

Воздействие на ихтиофауну

Серьезные последствия для ихтиофауны связаны с крупными разливами газового конденсата. Возможна массовая гибель пелагической икры и личинок рыбы, находящихся непосредственно в районе нефтеразлива.

Взрослые особи пелагических рыб подвергаются меньшему риску благодаря меньшей вероятности контакта с нефтепродуктом, большей подвижности и, возможно, способности избегать контакта с плавающими нефтепродуктами. Икра и мальки рыбы на ранних стадиях развития более уязвимы, чем взрослые особи. Икра рыбы, нерестящейся в прибрежной зоне, может подвергнуться воздействию разлитого нефтепродукта, захваченного донными осадками. Молодь рыб, обитающая на прибрежных мелководьях более уязвима и подвержена большему риску негативных воздействий нефтезагрязнения по сравнению с молодь рыб, обитающей в открытых и более глубоких морских акваториях.

Воздействие на морских млекопитающих

Потенциальное негативное воздействие крупных разливов газового конденсата на морских млекопитающих, обитающих в исследуемом районе, включают:

- прямое вредное воздействие на организм при непосредственном контакте с нефтепродуктами, включающее вдыхание паров токсичных веществ;
- опосредованное вредное воздействие, связанное с загрязнением среды обитания животных и негативным влиянием на кормовые ресурсы;
- фактор беспокойства при проведении работ по ЛРН, связанный с присутствием на акватории судов и механизмов, участвующих в ликвидации разливов;
- возможность столкновения животных с судами, участвующими в ликвидационных мероприятиях.

Прямое воздействие на морских млекопитающих при разливах нефтепродуктов включает непосредственное негативное влияние вследствие их контакта с нефтепродуктами (внутреннее и наружное загрязнение) и при вдыхании паров токсичных веществ. Следствием воздействия могут стать отравления, потеря иммунитета или гибель животных.

Поражение репродуктивной системы и общее понижение функции воспроизводства являются наиболее опасными для популяции. Возможны морфологические изменения, вызванные

воздействием нефтяных углеводородов – патология внутренних органов, изменение размеров организма, появление уродливых форм на стадии эмбрионов и взрослых особей. Токсическое поражение нефтяными углеводородами приводит к нарушению строения позвоночника.

Китообразные

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 газоконденсатом не приводит к нарушению терморегуляции организма.

Китообразные могут заглатывать разлитый газоконденсат вместе с загрязненной водой или пищей. При заглатывании нефтепродукты частично усваиваются организмом и вызывают токсический эффект. При крупном и длительном разливе возможна массовая гибель планктона, нефтепродукты могут аккумулироваться бентофауной, что может усилить негативное воздействие на китов за счет снижения продуктивности кормовой базы на загрязненном участке акватории. Кроме того, нефтепродукты могут попадать в организм животных через органы дыхания.

Специально изучался вопрос о воздействии нефти и нефтепродуктов на китовый ус, снижающем эффективность фильтрации при питании и повышает риск заглатывания нефтепродукта. Однако исследования зарубежных ученых показали, что воздействие замасливания на китовый ус не является продолжительным и, по-видимому, не приводит к серьезным последствиям.

Китообразные, находящиеся в районе разлива газового конденсата, могут подвергнуться сублетальному воздействию вследствие замасливания слизистой оболочки глаз при непосредственном контакте с пятном нефтепродукта во время движения.

Косвенное воздействие разливов нефтепродуктов обусловлено повышенной чувствительностью китообразных к шуму, а также фактором беспокойства, вызываемого интенсивным движением судов в период проведения работ по ЛРН. Этот фактор вызывает особое внимание к участкам нагула серых китов западной популяции.

Ластоногие

Особенности жизненного цикла ластоногих делают их особенно уязвимыми и восприимчивыми к воздействию последствий разливов, особенно в период лежки на репродуктивных лежбищах. Наибольшему риску подвержены детеныши животных.

При непосредственном контакте с нефтепродуктами ластоногие обычно страдают от поражения глазных тканей и слизистых оболочек других органов. В тяжелых случаях воспаление слизистой может привести к трудностям или даже неспособности животных держать глаза открытыми.

Нарушение теплового баланса у ластоногих с загрязненным меховым покровом может привести к гипотермии и слабости. Морские котики более чувствительны в этом отношении, так как

для теплоизоляции они полагаются на меховой покров в отличие от тюленей настоящих и сивучей, которые для удержания тепла используют подкожную жировую клетчатку и управляют сосудистой системой. Особенно сильно риску переохлаждения подвержены детеныши морских котиков до того, как отрастет их меховой покров, и нарастет слой подкожного жира.

Вдыхание паров ароматических нефтяных углеводородов с короткой цепью может вызвать серьезные нарушения дыхания у ластоногих. Это наблюдалось в дикой природе и в управляемых лабораторных условиях. Тем не менее, значительное воздействие на популяцию возможно только в том случае, когда большое число ластоногих вдыхают пары в узком ограниченном пространстве, таком, как загрязненная полынья или узкий залив.

Наблюдения за ластоногими показывают, что после аварийного разлива в дикой природе они не заглатывают значительных количеств нефтепродуктов. В целом вероятность того, что ластоногие будут заглатывать значительные количества нефтепродуктов, способные оказать существенное воздействие на популяцию, мала. Морские зайцы и сивучи питаются на дне, и поэтому подвержены большому риску поглощения нефтепродуктов при поедании обитающих на дне (бентосных) организмов - фильтраторов, хотя как уже отмечалось выше, воздействие на места обитания бентосных сообществ будет, скорее всего, минимальным.

Косвенное воздействие аварийных разливов обусловлено повышенной чувствительностью ластоногих к шуму, а также фактором беспокойства, вызываемого интенсивным движением судов в период проведения работ по ликвидации разлива и его последствий.

Воздействие на орнитофауну

Побережье и акватория Лунского залива и прилегающих участков является важным местом обитания морских и околоводных птиц, которые могут пострадать от воздействия разливов нефтепродукта. Большинство видов птиц весьма чувствительны к нефтяному загрязнению. Эффект может возникать при образовании как обширных, так и локальных пятен нефтепродуктов на поверхности моря.

При контакте птиц с нефтяной пленкой загрязняется оперение, что ведет к слипанию перьев, ухудшению способности к полету и нырянию, уменьшению водо- и теплозащитных свойств оперения, увеличению намокания кроющих перьев и пуха, и, в конечном счете, приводит к гибели птиц от переохлаждения или неспособности эффективно добывать корм.

Наиболее тяжелые последствия нефтяного загрязнения будут для представителей орнитофауны в связи с тем, что птицы способны образовывать большие скопления, сбиваться в стаи. Морские птицы, в первую очередь, гагарки и кайры (чистиковые) могут подвергнуться загрязнению нефтепродуктом во время отдыха на поверхности моря или, наоборот, при нырянии под воду за добычей. Воздействие загрязнения птиц нефтепродуктами особенно опасно для них в те периоды

года, когда температура окружающей среды низка. В холодный период намокающее оперение быстрее приводит к переохлаждению и гибели птиц.

Воздействие на орнитофауну возможно в прибрежной зоне в случае достижения нефтяного пятна ее границ. Влияние в таком случае может быть оказано в первую очередь на водоплавающих птиц в связи с нарушением среды их обитания. Околоводные виды (например, ржанковые) могут столкнуться с нефтепродуктом разной степени токсичности (в зависимости от стадии выветривания) во время кормления, отдыха или ночевки на берегу моря. По сравнению с морскими у околоводных птиц меньше шансов подвергнуться воздействию свежего нефтепродукта, который обладает особо острой токсичностью. Наземные виды могут подвергнуться загрязнению нефтепродуктом или проглотить его вместе с пищей во время охоты или кормления в прибрежной зоне. Пытаясь очистить оперение от нефтепродуктов, птицы невольно заглатывают их, что приводит к острому или хроническому отравлению, зачастую с летальным исходом.

Разливы нефтепродуктов, происходящие в период гнездования, могут привести к снижению воспроизводства околоводных птиц через вторичное загрязнение нефтепродуктами яиц и птенцов взрослыми особями. Оседание нефтепродуктов на дно и загрязнение водной растительности могут негативно повлиять на состояние кормовой базы нырковых уток, которые питаются донными беспозвоночными и харовыми водорослями.

В случае относительно небольших разливов нефтепродуктов и их оперативной локализации и ликвидации существенных изменений в распределении птиц не прогнозируется. В случае крупных разливов и неблагоприятных условий (например, выброса на берег) возможна массовая гибель морских птиц. Значительное воздействие на птиц в случае аварийных разливов окажет фактор беспокойства, что связано с движением судов и технических средств, участвующих в ликвидации последствий аварий.

Воздействие при проведении работ по ЛРН

Воздействие на морскую биоту при проведении работ по ЛРН будет заключаться во временном отчуждении части акватории, на которой произошел аварийный разлив. Это приведет к временному сокращению жилой зоны водных биологических ресурсов, нерестовых площадей, пастбищ рыб. Степень и продолжительность воздействия на окружающую среду при ликвидации аварийных разливов определяется продолжительностью проведения работ. При оперативной и максимально быстрой локализации и ликвидации аварийного разлива воздействие на гидробионты будет носить локальный и временный характер.

Работы по ЛРН будут выполняться с привлечением судов, в том числе оснащенных скиммерами. Движение судов и технических средств, участвующих в ликвидации последствий аварии, работа скиммеров окажет фактор беспокойства на рыб, морских млекопитающих и птиц, вследствие чего они будут стремиться покинуть неблагоприятные участки акватории. Шум двигателей

судов, работающей техники будет оказывать отпугивающее воздействие, обитатели будут уходить из зоны акустического дискомфорта.

Воздействие шума на морскую биоту

При проведении работ по ЛРН в морской среде появляются подводные шумы, связанные с работой двигателей судов, участвующих в ликвидации. Любое судно создает гидроакустическое поле, характеризующееся определенным энергетическим спектром и направленностью. Основная энергия шума сосредоточена в диапазоне частот до 1000 Гц, причем максимальный спектральный уровень шума наблюдается на частотах 10 - 500 Гц и существенно спадает на частотах выше 1000 Гц. Основными источниками подводных шумов судна служат судовые двигатели, гребные винты, турбулентные потоки при обтекании корпуса [44].

Большинство промысловых видов рыб - сельдевые, тресковые, лососевые - имеют хорошо развитый слух. Диапазон воспринимаемых частот составляет у различных рыб от 0 до 2000 Гц, реже - до 5 кГц. Максимальная (пиковая) слуховая чувствительность большинства промысловых видов рыб приходится на частоты до 1000 Гц, т.е. находится в диапазоне с максимальной энергией спектра шумов судна.

Согласно различным исследованиям реакция рыб на шумовое поле судна сопровождается активным избеганием опасности. Характер реакции определяется видовым стереотипом защитного двигательного поведения рыб различных этологических групп на шумовой раздражитель. Оборонительная реакция малоподвижных придонных рыб характеризуется в большей степени их затаиванием, чем стремлением уйти из опасной зоны, а быстрых приповерхностных рыб - более активным горизонтальным избеганием шумового поля судна. Реакция вертикально мигрирующих видов рыб сопровождается как горизонтальными, так и вертикальными движениями этих рыб. Например, пелагические скопления сельди реагируют на шум судна на дистанциях 300 - 400 м, иногда - свыше 500 м. В экспериментах с норвежской сельдью действие шума на рыб начиналось за 540 м до подхода судна к бую с эхолотом. Реакция сопровождалась интенсивным вертикальным погружением и рассеянием (уменьшением плотности) рыб. Фоновое распределение восстанавливалось только через 2 - 3 мин после прохода судна.

Таким образом, сильные шумы могут отпугивать рыб от места проведения работ по ликвидации разливов в радиусе до нескольких сот метров в зависимости от вида, возраста и биологического состояния рыб (нагул, нерест, зимовка, миграции), а также от интенсивности воздействия объекта и интенсивности волнения моря. Необратимых последствий от влияния шума не предполагается: рыбы будут уходить из зоны акустического дискомфорта.

Отрицательное влияние шумов на других гидробионтов экспериментально не доказано.

Воздействие на морских млекопитающих

Негативным фактором, сопровождающим проведение работ по ЛРН, для морских млекопитающих является фактор беспокойства. Он выражается в виде:

- прямого физического воздействия на слух вследствие высокого уровня шума на близком расстоянии от источника шума;
- изменений в поведении животных: уход с миграционных путей, избегание района, нарушения в пространственной ориентации, прерванное питание.

Одним из вероятных повреждений на уровне организма животного может быть нарушение слуха. Временный сдвиг слухового порога и постоянный сдвиг слухового порога у морских млекопитающих возможен лишь в случае их появления непосредственно вблизи источника шума, где уровень звукового давления может превышать 190 дБ относительно 1 мкПа. С удалением от судна уровень звукового давления снижается и не будет превышать порогового значения уже на расстоянии 500 м.

В целом, млекопитающие имеют высокоорганизованную нервную систему, позволяющую избегать опасных для здоровья и жизни участков. Также млекопитающие будут покидать район проведения работ вслед за рыбами, составляющими их кормовую базу.

Воздействие на орнитофауну

Воздействие на птиц при ликвидации аварийного разлива также обусловлено фактором беспокойства. Физическое присутствие судов на акватории, низкочастотный шум, который возникает при движении судна, являются источником беспокойства для птиц, вызывают изменения в их поведении и приводят к перемещению на другие, более спокойные участки. Также птицы будут покидать район работ вслед за их кормовой базой.

11.7 ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Уязвимость ООПТ при загрязнении нефтепродуктами и других техногенных вмешательствах намного сильнее, так как такие территории представляют собой хрупкие экосистемы, где обитают редкие виды растений, птиц и животных, в том числе находящиеся под угрозой исчезновения. Они имеют низкий потенциал к самовосстановлению. При загрязнении мест обитания таких видов и непосредственном попадании нефтепродуктов на растения, в организм, на шерсть или оперение животных и птиц, имеется риск исчезновения данных видов на загрязненной территории. Птицы Лунского залива будут больше всего подвержены негативному воздействию при аварийном разливе газового конденсата, так как являются наиболее уязвимыми к загрязнению нефтепродуктами.

Ближайшими ООПТ к объектам обустройства Киринского ГКМ являются памятники природы «Лунский залив» и «Остров Чайка». По материалам моделирования распространения аварийных разливов возможно загрязнение акватории и побережья Лунского залива практически при

всех видах сценариев в разной степени в зависимости от сезона и гидрометеорологических условий. Остров Чайка и другие ООПТ, расположенные на более удаленных расстояниях от объектов обустройства Киринского ГКМ, не попадают в зону потенциального влияния разливов газового конденсата.

Воздействие аварийных разливов газового конденсата

Аварийная ситуация, связанная с фонтанированием скважины Р6

При фонтанировании скважины Р6 в весенний период ожидается наибольшее воздействие аварийного разлива газового конденсата на акваторию и побережье ООПТ.

При восточном и северо-восточном направлении ветра со скоростью 10 м/с через 30 часов разлив достигнет береговой полосы Лунского залива. При его распространении на запад до восточного берега острова Сахалин на побережье залива выбросится 29,8 т нефтепродукта, длина загрязненной части берега составит 4052 м.

Через трое суток после аварийного разлива конденсат достигнет берега также при ветре тех же направлений со скоростью 5 м/с. Наибольшее количество конденсата выбросится на берег при его распространении на юго-запад и составит 155 т, длина загрязненного побережья при этом составит 16056 м. Спустя четверо суток при этом же сценарии количество конденсата, выброшенного на берег, увеличится до 272 т, а длина загрязненного берега – до 27252 м.

Аварийная ситуация, связанная с разгерметизацией подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)

По данным моделирования максимальное воздействие на ООПТ при разгерметизации центра газосборного коллектора предполагается в весеннее время года при различных направлениях ветра со скоростью 5 м/с через 24 - 30 часов.

При ветре восточного и северо-восточного направлений со скоростью 5 м/с разлив достигает берега Лунского залива. При распространении разлива на запад наибольшее количество выброшенного на берег конденсата составит 0,1 т через 25 часов 47 минут после аварии, при этом загрязненная часть берега составит 1256 м.

Аварийная ситуация, связанная с разгерметизацией подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

По данным моделирования распространения разлива максимальное воздействие на ООПТ возможно в весеннее время года при различных направлениях ветра со скоростью 5 м/с через 4 - 6 часов.

При ветре юго-восточного, восточного и северо-восточного направлений со скоростью 5 м/с и восточном ветре со скоростью 10 м/с разлив достигает побережья Лунского залива. При распространении разлива на юго-запад и скорости ветра 5 м/с через 5 часов 26 минут после аварии на

берег выбросится наибольшее количество нефтепродукта, которое составит 0,7 т, длина загрязненной части берега составит 1641 м.

Воздействие на атмосферный воздух ООПТ

С целью определения концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе ближайших ООПТ – Лунского залива и о. Чайка – при испарении углеводородов с поверхности разлива с учетом работы судов, участвующих в работах по ЛРН, произведены расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере для рассмотренных сценариев аварий (глава 11.2.4).

Анализ результатов расчетов показал, что на границе ООПТ при аварийных ситуациях, связанных с фонтанированием скважины Р6, разгерметизацией подводного трубопровода в центре и прибрежной зоне превышения ПДК не наблюдаются.

Воздействие при проведении работ по ЛРН

Воздействие работ по ЛРН на ООПТ будет выражаться в факторе беспокойства, оказываемом на представителей животного мира, выбросах загрязняющих веществ в атмосферу от двигателей спецтехники, участвующей в ликвидации разлива, а также в нарушении почвенного покрова при удалении загрязненного грунта (в случае достижения аварийным разливом береговой полосы). Воздействие работ по ЛРН будет носить локальный, кратковременный, ограниченный периодом проведения работ характер.

11.8 ВОЗДЕЙСТВИЕ НА БЕРЕГОВУЮ ПОЛОСУ, НАЗЕМНУЮ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ И ЖИВОТНЫЙ МИР

По материалам моделирования распространения аварийных разливов возможно загрязнение побережья о. Сахалин при скоростях ветра 5 - 10 м/с восточных направлений.

В весеннее время быстрее всего разлив газового конденсата достигнет береговой черты при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона). При такой аварии пятно нефтепродукта достигнет берега уже через 2 часа 40 минут при восточном направлении ветра со скоростью 10 м/с. В таком случае разлив будет распространяться на запад от места разгерметизации, количество конденсата на берегу составит 0,07 т, длина загрязненной части берега составит 734 м. Максимальное воздействие на побережье Сахалина при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона) возможно при восточном ветре со скоростью 5 м/с. В этом случае пятно конденсата распространяется на запад и достигнет береговой черты через 5 часов 26 минут, количество конденсата на берегу составит 0,7 т, длина загрязненной части берега – 1641 м.

Более значительные разливы по количеству конденсата, выброшенного на берег, предполагаются при фонтанировании скважины. Разлив при данной аварии достигает побережья не так быстро, как при разгерметизации трубопровода, но по количеству выбрасываемого на берег

нефтепродукта многократно превосходит другие аварии. Учитывая, что силы, участвующие в ликвидации аварийной ситуации, придут к месту аварии через 30 часов, пятно конденсата успеет достигнуть берега и загрязнить его.

Весной через 30 часов после аварии пятно газового конденсата достигает береговой черты при восточном и северо-восточном ветре со скоростью 10 м/с. Наибольший ущерб береговой экосистеме будет нанесен при ветре восточного направления, в этом случае на берег выбрасывается 29,8 т нефтепродукта, а длина загрязненной береговой части составит 4052 м. Через 72 часа максимальное количество нефтепродукта (155 т) выбросится на сушу при ветре северо-восточного направления со скоростью 5 м/с, при этом длина загрязненной береговой части составит 16056 м. Спустя 96 часов количество конденсата, выброшенного на берег, увеличится до 272 т, а длина загрязненного берега – до 27252 м.

Воздействие на почвенный покров

Береговая полоса в исследуемом районе представлена песчаным пляжем. Газовый конденсат впитывается в песок, степень впитывания зависит от состава и содержания влаги в песке и размера песчинок. Влажный мелкий песок поглощает меньше нефтепродукта, чем сухой крупнозернистый.

Фактическая средняя глубина пропитки грунта на всей площади загрязнения в случае аварии определяется как среднее арифметическое из шурфовок (не менее 5 равномерно распределенных по всей поверхности). Предварительно глубина проникновения легких фракций углеводородов в песок составляет 10 - 15 см.

Загрязнение почвы нефтепродуктами оказывает большое влияние на все основные характеристики почвы: химические, агрохимические, физические и микробиологические свойства. Может произойти существенная перестройка почвенного профиля. Нефтепродукты гидрофобизирует частицы почвы, снижается содержание элементов минерального питания, возрастает влажность нижележащих горизонтов. После того, как нефтепродукт попадает в почву, происходит агрегирование частиц, нарушаются ее пористость и плотность, что приводит к изменению аэрации, температурного и водного режимов почвы. Современные исследования утверждают, что загрязнение нефтепродуктами подавляет активность почвенной микрофлоры, традает видовое разнообразие микроорганизмов.

Воздействие на наземную растительность

В случае достижения аварийным разливом береговой полосы внешней стороны лагун загрязнение наземной флоры маловероятно, так как в границах песчаного пляжа почти нет растительности. Однако, в случае попадания пятна газового конденсата в мелководный Лунский залив и на его побережья могут пострадать прибрежно-водные растения, произрастающие в лагунах Сахалина: триостренники (*Triglochin maritima*, *T. palustris*), осоки (*Carex* sp.), ситник (*Juncus* sp.), камыш

(*Scirpus tabernaemontani*), тростник (*Phragmites australis*) и др.; на мелководьях - рдест (*Potamogeton* sp.), руппия (*Ruppia* sp.) и другие водные растения.

Попадание нефтепродуктов на наземную растительность приводит к полному омертвлению надпочвенного покрова, а вслед за этим – к усыханию кустарничкового яруса и древостоя. Нефтепродукты также вызывают уменьшение роста, сокращают воспроизводство растений. Обычны случаи, когда перенос нефтепродуктов паводковыми водами приводит к нефтяному загрязнению и последующему отмиранию растительности пойм ручьев на протяжении многих километров от источника загрязнения. Влияние разливов нефтепродуктов на основные местные виды растений может продолжаться до 5 лет после разлива.

Воздействие на наземный животный мир

Влияние нефтяного загрязнения на животное население разнообразно. Почвенные беспозвоночные при массивном загрязнении почв нефтепродуктами гибнут, при более слабых воздействиях их численность снижается в 10 раз и более. Уже через 5 лет после разлива нефтепродуктов численность почвенных беспозвоночных восстанавливается на 50 – 60 %.

Общее воздействие нефтепродуктов на животных можно разделить на физическое и токсикологическое воздействие. К физическому воздействию относится потеря водоотталкивающих свойств после загрязнения нефтепродуктами, потеря теплоизолирующей способности. К токсикологическому воздействию можно отнести воспаление глаз, кожи, слизистой оболочки, повреждение жизненно важных органов, подавление иммунной системы, уменьшение шансов на воспроизводство потомства (у птиц) и снижение уровня выживаемости молодняка.

Возможны физиологические стрессы и повреждения при контакте с нефтепродуктами. У животных, покрытых шерстью, прямой контакт с нефтепродуктами может привести к гибели. На загрязненных нефтепродуктами участках наблюдается массовая гибель мышевидных грызунов и землероек.

За пределами загрязненной территории возможно опосредованное воздействие на наземную биоту за счет испарения от разлива. Пары от испарений нефтепродуктов ведут к проблемам органов дыхания у млекопитающих, которые находятся около или в непосредственной близости с большими разливами.

Фауна рассматриваемой территории достаточно скудна, однако имеется вероятность воздействия разливов газового конденсата на наземных животных при выбросе нефтепродукта на побережье. Более всего могут пострадать представители орнитофауны как наиболее уязвимые к нефтяному загрязнению.

Воздействие при проведении работ по ЛРН

Воздействие на почвенный покров и наземную растительность при проведении работ по ЛРН будет заключаться в нарушении грунта при удалении загрязненной почвы, нарушении

микрорельефа, вызванного прохождением спецтехники, выбросами загрязняющих веществ в атмосферу от двигателей машин, участвующих в ликвидации аварии. При проведении работ по очистке побережья возможно повреждение и случайное удаление незагрязненных растений. Транспорт при передвижении по бездорожью неизбежно повреждает или уничтожает часть растительного покрова. Данное воздействие кратковременное, ограниченное периодом проведения работ.

У млекопитающих и птиц возможны реакции избегания районов проведения работ по ликвидации аварийных разливов вследствие повышенного фактора беспокойства, работы техники. Следствием может стать нарушение ареалов обитания.

11.9 ВОЗДЕЙСТВИЕ НА СОЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ

Кириновское ГКМ находится на удалении около 28 км от береговой черты. В связи с отсутствием в районе расположения объектов месторождения постоянно проживающего населения, воздействие на социальные условия и здоровье населения не предполагается.

Вредные воздействия последствий аварийных разливов на здоровье человека связаны с непосредственным контактом нефтепродукта с кожным покровом, загрязнением атмосферного воздуха компонентами газового конденсата, испаряющимися с поверхности разлива. Главным образом негативное воздействие оказывается на персонал, участвующий в ликвидации разливов.

Воздействие на здоровье населения может быть оказано вследствие загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов при испарении углеводородов с поверхности разлива, работы двигателей судов, участвующих в работах по ЛРН. Ближайшим населенным пунктом к объектам Кириновского ГКМ является с. Катангли, удаленное на расстояние около 55 км.

С целью определения концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе на границе ближайшего населенного пункта – с. Катангли – при испарении углеводородов с поверхности разлива с учетом работы судов, участвующих в работах по ЛРН, произведены расчеты рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере для рассмотренных сценариев аварий (глава 11.2.4).

Анализ результатов расчетов показал, что на границе с. Катангли при аварийных ситуациях, связанных с фонтанированием скважины Р6, разгерметизацией подводного трубопровода в центре и прибрежной зоне превышения ПДК не наблюдаются.

Шумовое воздействие на население с. Катангли при проведении работ по ликвидации разливов нефтепродуктов не предвидится (глава 11.3.1). Расчетный уровень шума на границе с. Катангли согласно проведенным расчетам составит 0 дБА.

Все образующиеся при проведении работ по локализации и ликвидации аварийных разливов отходы будут собираться в контейнеры на судах, и по мере накопления будут вывозиться в порт

Корсаков и затем передаваться на берег для дальнейшего направления в спецорганизации для обезвреживания.

12 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДУПРЕЖДЕНИЮ АВАРИЙНЫХ СИТУАЦИЙ

Приказом ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск» определяются границы зон обслуживания участков и объектов ПДК, назначаются руководители данных участков и объектов, которые являются ответственными лицами за их безопасную эксплуатацию.

Руководители участков и объектов приказом назначают должностных лиц и специалистов, ответственных за техническое состояние и безопасную эксплуатацию сооружений и элементов объектов ПДК.

Основными мероприятиями по предупреждению аварийных разливов конденсата данного производства являются:

- строгое соблюдение технологических процессов, т.е. поддержание параметров (давления, температуры, расхода) технологического процесса в заданных пределах;
- предотвращение образования взрывоопасных концентраций газа;
- своевременное проведение профилактических мероприятий и поддержание надежности оборудования, контрольно-измерительной аппаратуры и системы автоматизации;
- техническая подготовка эксплуатационного персонала, его обучение и проверка знаний.

Выполнение мероприятий основывается на требованиях следующей нормативной документации:

- Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов», ФЗ №116 от 21.7.1997 г. [49];
- Федеральный закон от 22.07.08 № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» [50];
- Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ПАО «Газпром» (ЕСУОТ и ПБ), ВРД 39-1.14-021-2001;
- Правила пожарной безопасности в Российской Федерации;
- Единая система управления охраной труда и промышленной безопасностью в ПАО «Газпром», СТО Газпром 18000.1-001-2014 «Основные положения»;
- Инструкция по предупреждению газонефтеводопроявлений и открытых фонтанов при строительстве и ремонте скважин в нефтяной и газовой промышленности;

Конструкции оборудования ПДК, их комплектующие приборы и изделия должны обеспечивать несущую способность при основных и особых сочетаниях нагрузок, возникающих на этапах установки, эксплуатации, технического обслуживания и вывода из эксплуатации, подтвержденную соответствующими расчетами согласно СП 58.13330.2019, а также сейсмических нагрузок согласно СП 14.13330.2018. Сейсмостойкость применяемого оборудования, его конструкций, комплектующих приборов и технических изделий должны соответствовать комплексу межгосударственных стандартов, устанавливающих требования сейсмостойкости технических изделий ГОСТ 30546.1-98, ГОСТ 30546.2-98, ГОСТ 30546.3-98.

Период эксплуатации

При эксплуатации насосного оборудования должен быть установлен надзор за герметичностью насосов, обвязки и трубопроводов. Пропуски в торцевых уплотнениях насосов и в соединениях трубопроводов должны немедленно устраняться, насосы должны быть оборудованы дренажными линиями.

Трубопроводную арматуру необходимо обслуживать в соответствии с инструкциями по эксплуатации. Запорная и регулирующая арматура во избежание гидравлических ударов в трубопроводах должна открываться медленно и плавно.

Все предохранительные клапаны перед установкой и пуском в эксплуатацию должны быть подвергнуты ревизии и испытанию в соответствии с требованиями инструкции по эксплуатации предохранительных устройств и техническими условиями на монтаж.

Манометры, их поверка и техническое обслуживание должны соответствовать требованиям инструкций и правил комитета «Стандартов, мер и измерительных приборов».

Оборудование, инструмент, приборы должны эксплуатироваться в соответствии с инструкциями производителей и требованиями безопасности при проведении работ. Работы в помещениях, цистернах, технологических аппаратах (оборудовании), зонах (территориях), в которых возможно образование горючих паровоздушных смесей, следует выполнять искробезопасным инструментом в одежде и обуви, не способных вызвать искру.

Чистка оборудования, изделий и деталей во взрывопожароопасных помещениях проводится негорючими моющими средствами, а также безопасными в пожарном отношении установками и способами.

Ремонтные работы

Технические условия на ремонт технологического оборудования должны отвечать основным требованиям, предъявляемым к ремонту, а также отражать качественные показатели, характеризующие ремонт. Они должны содержать перечень основных ремонтных работ, технологические указания по проведению ремонта, правила приемки и испытания, перечень запасных частей,

подлежащих установке взамен изношенных, допуски на точность сборки сопряженных поверхностей в основных узлах, указания по антикоррозийной защите и безопасному проведению работ.

Техническое обслуживание, диагностика и аварийно-восстановительные работы на оборудовании ПДК должны проводиться силами специализированной сервисной компании, оснащенной необходимыми приборами и оборудованием, и имеющей в штате специалистов узких специализаций и высокой квалификации.

Технологические аппараты и отдельные узлы установки, работающие под избыточным давлением свыше 70 кПа, а также материалы для их изготовления должны соответствовать требованиям ФНиП «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» [51].

Все ремонтные работы во взрывоопасных помещениях и на открытых производственных площадках, где возможно образование взрывоопасной концентрации, должны проводиться инструментом, изготовленным из металла, не дающего при ударе искр. Стальной инструмент перед применением необходимо обильно смазать солидолом или литолом.

13 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ И (ИЛИ) УМЕНЬШЕНИЮ ВОЗМОЖНОГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ ПРИРОДНУЮ СРЕДУ

Для реализации плана по ЛРН используется современное оборудование для локализации и сбора нефтепродуктов, а также современные научно-технические достижения в области малоотходных и безотходных технологий и экологически целесообразные методы утилизации отходов.

Основные мероприятия по ликвидации аварийных разливов включают:

- максимально быструю изоляцию источника и принятие мер по прекращению утечки;
- тушение пожаров в случае их возникновения и меры по предотвращению возгораний;
- обеспечение безопасности персонала;
- максимально быстрое перекрытие и изоляцию источника разлива нефтепродуктов;
- сбор максимально полной и достоверной информации о разливе, гидрометеорологических условиях и состоянии имеющихся и задействованных сил и средств;
- применение наиболее эффективных технологий проведения операций ЛРН из числа предусмотренных настоящим Планом ЛРН;
- обеспечение защиты объектов повышенной опасности и повышенной экологической чувствительности.

Для управления воздействиями будут применяться наилучшие практики организации работ. Меры по снижению выбросов от судов, участвующих в ликвидации разлива, включают:

- использование на судах топлива, соответствующего международным и национальным требованиям к его качеству;
- применение технически исправных судов с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей выброс загрязняющих веществ с выхлопными газами в пределах установленных норм;
- применение герметичных и закрывающихся емкостей для хранения собранного при ликвидации аварии нефтепродукта;
- оборудование всех судов дизельными двигателями импортного производства, соответствующими по техническим параметрам требованиям МАРПОЛ 73/78 [33];
- своевременный профилактический ремонт судовых установок;
- использование только исправной техники, прошедшей контроль токсичности отработанных газов для сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

- на судах, ведущих работы по локализации и ликвидации разлива нефтепродуктов, проводятся замеры концентраций углеводородов в воздухе.

На буксирах, осуществляющих буксировку бонов или других средств ЛРН за пределами загрязненной воздушной среды, достаточно проводить замеры только в случае замеченного запаха углеводородов, либо при заходе в загрязненное поле.

13.1 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ

Для охраны морских вод от загрязнения в период проведения работ по ликвидации разливов необходимо выполнение следующих мер:

– оборудование и устройства судов, участвующих в ликвидации разливов, должны соответствовать требованиям Российского морского регистра судоходства и требованиям МАРПОЛ 73/78 [33];

– исключение сброса с судов отходов и загрязненных сточных вод;

– обеспечение сбора и хранения всех видов загрязнённых стоков и жидких отходов в закрытых ёмкостях, контейнерах на судах с последующей их доставкой на береговые сооружения для обезвреживания;

– наличие на судах специальных поддонов в местах возможных утечек и проливов горюче-смазочных материалов;

– оснащение резервуаров для сбора загрязненных сточных вод датчиками контроля уровня заполнения;

– оснащение судов герметичными системами приёма топлива;

– исключение технического обслуживания судов (зачистка емкостей, ремонты и т.п.) в период работ по локализации, ликвидации разливов;

– организация контроля соблюдения требований по охране водного объекта;

– ведение на всех судах журналов операций с мусором, сточными водами, нефтяных операций;

– наличие на судах "Судового плана чрезвычайных мер по борьбе с загрязнением нефтепродуктами";

– использование для операций по ЛРН современных технологий и оборудования, обеспечивающих минимальное воздействие на окружающую среду;

– исключение при технологии проведения работ по ЛРН использования химических реагентов;

– исключение использования диспергентов при проведении мероприятий по ЛРН.

13.2 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

Выполнение работ по ликвидации аварийного разлива осуществляется насколько возможно быстро в соответствии с календарными планами оперативных мероприятий при угрозе и возникновении разливов нефтепродуктов.

Все оборудование (энергетические установки судов, двигатели транспорта, силовые установки оборудования для ЛРН), которое должно использоваться при ликвидации разливов конденсата в случае аварийных ситуаций на подводном добычном комплексе проходит периодическое техническое обслуживание согласно установленным регламентам.

Задействованные суда, внесенные в Российский морской регистр, имеют оборудование, соответствующее международным правилам МАРПОЛ 73/78 [33], направленные на снижение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Данные суда имеют действующие «Свидетельства о предотвращении загрязнения окружающей среды».

На судах, участвующих в работах по ЛРН должны быть соблюдены следующие требования:

- используемые суда должны соответствовать международным и национальным требованиям к качеству используемого топлива;
- применение технически исправных судов с отрегулированной топливной аппаратурой, обеспечивающей выброс загрязняющих веществ с выхлопными газами в пределах установленных норм;
- применение герметичных и закрывающихся емкостей для хранения собранного при аварии конденсата;
- своевременный профилактический ремонт судовых установок;
- использование только исправной техники, прошедшей контроль токсичности отработанных газов для сокращения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- на судах, ведущих работы по локализации и ликвидации разлива нефтепродуктов, проводятся замеры концентраций углеводородов в воздухе. За пределами загрязненной нефтепродуктом территории, достаточно проводить замеры только в случае замеченного запаха углеводородов, либо при заходе в поле, загрязненное углеводородами.

13.3 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ОТ ФИЗИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ВОЗДЕЙСТВИЯ

Защита от воздушного шума

Общими мероприятиями по защите от воздушного шума при ликвидации разливов конденсата являются организационные меры:

- выключение по возможности неиспользуемой шумной техники (дизель-генераторов, обогревателей, передвижной техники);

- недопущение эксплуатации дизельных генераторов с открытыми звукоизолирующими капотами или кожухами, если таковые предусмотрены конструкцией;
- использование сертифицированного и обслуживаемого надлежащим образом оборудования.

Члены экипажа должны быть проинструктированы относительно правильной эксплуатации и ремонта механизмов, глушителей и других устройств, снижающих шум для того, чтобы исключить возможность возникновения дополнительного шума.

Защита от вибрации

Основными мероприятиями по защите от вибрации на судах являются:

- использование сертифицированного оборудования;
- оптимальное размещение виброактивных машин;
- использование оборудования с меньшей вибрационной нагрузкой;
- использование материалов и конструкций, препятствующих распространению и воздействию вибрации;
- подбор механизмов с хорошей динамической и статической балансировкой;
- обеспечение надлежащей смазки;
- соответствующее техническое обслуживание оборудования;
- выключение неиспользуемой вибрирующей техники;
- виброгашение - надлежащее крепление вибрирующей техники, предусмотренное правилами ее эксплуатации.

Защита от электромагнитного излучения

Основным мероприятием по защите от электромагнитного излучения является использование сертифицированных технических средств (средств связи) с наиболее низким уровнем электромагнитного излучения, выбор рациональных режимов работы и рациональное размещение источников электромагнитного поля, соблюдение правил безопасной эксплуатации источников электромагнитного поля, обозначение и ограждение зон с повышенным уровнем электромагнитного и радиоизлучения.

Защита от светового воздействия

Основные мероприятия защиты от светового воздействия:

- правильная ориентация осветительного оборудования, используемого для нормального, дежурного, аварийного, охранного и прочих видов освещения;
- отключение неиспользуемой осветительной аппаратуры, уменьшение до минимального количества освещения в ночное время.

13.4 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА, ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ И ПОДЗЕМНЫХ ВОД

В случае невозможности принятия оперативных мер по локализации и ликвидации разлива, и достижении разливом берега, необходимо принять меры по ликвидации загрязнения береговой части.

Очистка территории от нефтезагрязнений может проводиться:

- механическими методами (выемка нефтезагрязненного грунта, при необходимости - откачка свободных нефтепродуктов);
- сорбционными методами (сбор нефтепродуктов с поверхности почвы и грунта, снежного покрова);
- биологическими методами (обработка биопрепаратами разного целевого назначения в сочетании с агротехническими мероприятиями).

Для ликвидации разлива нефтепродуктов применяют как ручные, так и механизированные способы ликвидации разливов.

Задачей физического метода сбора является сбор нефтепродукта или загрязненных материалов (породы, мусора и растительности) в береговой зоне для переработки.

Ручные методы ликвидации разлива

К недостаткам ручного удаления нефтепродуктов можно отнести низкую производительность при очистке зон большой площади или объемом загрязнения и высокую трудоемкость (большое количество персонала) в сравнении с механизированными методами. К достоинствам – использование для ликвидации разлива нефтепродуктов в местах, недоступных для применения механизмов; небольшое количество загрязненного грунта и мусора; низкую стоимость оборудования, простоту его использования и очистки; возможность привлечения неквалифицированного персонала.

Ручной метод очистки особенно полезен на экологически уязвимых территориях и участках, таких как заболоченные, илистые местности, трудно достижимых для транспортных средств. Рабочие, использующие ручные инструменты, могут быть более избирательными, чем машинное оборудование, так как при ручном сборе количество незагрязненных собираемых отходов может быть минимизировано. Хотя ручная очистка может быть трудоемкой, очищенные вручную береговые линии обычно восстанавливаются быстрее благодаря меньшему повреждению грунта. Кроме этого, этот метод образует меньше отходов и подходит для любого типа берега.

Ручной сбор может включать соскребание или протирание сорбирующими материалами. Нефтезагрязненный мусор собирается руками, вилами, совками, лопатами. На несвязанных грунтах (песках и супесях) могут эффективно применяться как совковые, так и штыковые лопаты. Штыковые лопаты могут потребоваться для разрыхления суглинков и работ на гравийно-

галечниковых грунтах. Лопаты с прямым штыком более эффективны на песчаных пляжах, тогда как заостренные лучше работают на смешанных и гравийно-галечных пляжах. Скребками соскабливают нефтепродукты с относительно ровных поверхностей или протирают их сорбентами. Ручной инструмент используется также для сбора плавающего мусора (веток, листьев, травы и т.д.), загрязненного нефтепродуктами, очистки от мусора нефтесборщиков. Твердые материалы собирают в пластиковые мешки или носилки, жидкие – ведра или бочки (временные емкости). Если этот метод используется вместе с механизированными способами, собранный материал может быть погружен в ковш фронтального погрузчика или откачан насосами по временному трубопроводу. Во избежание вторичного загрязнения недопустимо перемещение контейнеров по земле.

Механизированные методы ликвидации разлива

Если позволяют рельеф и прочность грунта для ликвидации последствий разлива, могут применяться землеройные и землеройно-транспортные машины, а для вывоза загрязненного грунта – автомобили повышенной проходимости. Механизированные методы требуют участия минимального количества вспомогательного персонала, но при этом удаляется гораздо больше незагрязненных грунтов, что может привести к эрозии берега. При возникновении аварии место разлива засыпают (сорбентом) и собирают загрязненный слой почвы с последующим его вывозом в специально отведенное место. Заключительным этапом ликвидации последствий разлива нефтепродуктов является уборка загрязненного сорбента и рекультивация почвенно-растительного слоя. Собранные после пролива нефтепродукты, нефтезагрязненные отходы (грунт, сорбент, песок) вывозятся для утилизации на полигон промышленных отходов.

При механическом сборе может использоваться целый ряд средств для удаления нефтепродукта и загрязненной породы с поверхности и из нижележащих слоев грунта береговых отложений. Механический сбор может применяться на всех типах берега, кроме коренных пород или искусственных сооружений. Плотность породы и уклон берега, также как характеристики каждого типа оборудования обуславливают применение различных типов машин. Колесная техника малоприменима на песчаных и илистых отмелях из-за низкой проходимости. Гусеничная техника может работать там, где колесная не пригодна, но менее предпочтительна, так как гусеницы нарушают поверхность почвы гораздо сильнее шин. Погрузчики, бульдозеры и экскаваторы могут работать в более разнообразных условиях и предназначены для рытья и перемещения больших объемов породы. Экскаваторы, скребковые экскаваторы и грейферы используют выносную стрелу или кран и таким образом могут работать с баржи или из-за кромки берега, собирая оттуда породу.

Механизированные методы очистки обычно применяются на легкодоступных открытых береговых линиях, особенно на песчаных пляжах.

Обычно для сбора нефтесодержащих отходов на пляжах предпочтительно сочетание тяжелого оборудования и ручного сбора.

Комбинация ручного рыхления и срезания эффективна при удалении загрязнений растительности на болотных территориях с условием использования барж с малой осадкой, надувных лодок и применения мостков для доступа человека к пострадавшим болотам без причинения дополнительного ущерба илистым отложениям.

Биологические способы очистки

Биологические способы позволяют ускорить очистку почвы от нефтяного загрязнения, или как минимум, снизить класс их опасности, т. е. перевести нефтесодержащие отходы в более безопасные. Биотехнологии базируются на современных научных разработках в области воспроизводства и ускорения природных процессов самоочищения и самовосстановления. В основе их лежит метод биоремедиации - управляемого биокомпостирования. Используемые препараты созданы на основе микроорганизмов, для которых нефтепродукты являются источником питания.

Сорбционные способы очистки

По происхождению сорбенты делятся на группы: неорганические, природные органические и органоминеральные сорбенты и синтетические сорбенты. Все сорбенты - вещества с высокой нефтеемкостью (сорбционной емкостью). Качество сорбента определяется сочетанием следующих показателей: сорбционная емкость, возможность десорбции и регенерации, плотность, способы утилизации, отпускная цена производителя и др. Применение диспергентов разрешается только в исключительных случаях с разрешения природоохранных органов.

Меры по охране подземных вод

При неэффективности принятых мер по ликвидации аварийного разлива возможно попадание нефтепродуктов в подземные воды. Для ликвидации локальных очагов загрязнения подземных вод и предотвращения их распространения в теплое время года предусматривается проведение откачки загрязненных подземных вод из специально пробуренных скважин.

Мероприятия по охране почвенного покрова и земельных ресурсов при проведении работ по ЛРН

- К мероприятиям по охране почвенного покрова при проведении работ по ЛРН относятся:
- установка изолирующих боновых заграждений, препятствующих продвижению пятна нефтепродуктов к побережью;
 - оконтуривание площади разлива;
 - применение сорбентов для впитывания нефтепродукта и дальнейшего сбора;
 - до начала работ по ликвидации разлива определение глубины проникновения нефтепродуктов в грунт для установления глубины снятия загрязненного грунта;
 - удаление с очищаемого участка только загрязненного грунта;

- сбор загрязненного грунта, загрязненной растительности, всех образующихся при проведении работ отходов в специальные контейнеры, мешки и их своевременный вывоз на специализированные предприятия для обезвреживания;

- максимально возможное ограничение перемещения техники, участвующей в ликвидации разлива, за пределами загрязненной территории, вне дорог;

- контроль за случайными проливами ГСМ от машин, механизмов в период ликвидационных работ.

По окончании ликвидации загрязнений требуется проведение работ по рекультивации земель с предварительной разработкой «Проекта рекультивации земель».

13.5 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОХРАНЕ ОБЪЕКТОВ ЖИВОТНОГО, РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ

Мероприятия по охране объектов растительного мира

Основным мероприятием по охране растительного мира при аварийном разливе нефтепродуктов является недопущение загрязнения береговой полосы. Для защиты берега устанавливаются берегозащитные (берегоизолирующие) боны. Одновременно с этим выполняется траление пятна нефтепродуктов от берега на более глубокое место, где его можно собрать с помощью скиммеров.

К мероприятиям по охране растительного мира при проведении работ по ЛРН относится следующее:

- максимально возможное ограничение перемещения техники, участвующей в ликвидации разлива, за пределами загрязненной территории, вне дорог;

- использование техники с отрегулированным, согласно нормам, двигателем внутреннего сгорания, заправка техники сертифицированным топливом для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;

- загрязненный грунт, загрязненная растительность, все образующиеся при проведении работ отходы собираются в специальные контейнеры, мешки и своевременно вывозятся на специализированные предприятия для обезвреживания;

- замена загрязненного грунта на чистый;

- выполнение технического и биологического этапов рекультивации.

Мероприятия по охране объектов животного мира

Основным мероприятием по охране морских биоресурсов и среды их обитания при проведении работ по ЛРН можно считать реализацию технологии "нулевого сброса". Собранные эмульсии нефтепродуктов, отходы, образующиеся на судах при ликвидации аварийных разливов, накапливаются на судах, а затем транспортируются на береговую зону с дальнейшим направлением на специализированные предприятия для обезвреживания. Сброс в море отходов, загрязненных

стоков или любых других загрязнителей исключен, что позволяет обеспечить максимальное сохранение естественных условий существования морских растительных и животных организмов и способствует ускорению природных процессов самоочищения и самовосстановления после ликвидации аварийного разлива.

К мероприятиям по охране наземного животного мира в случае попадания разлива на прибрежные сухопутные участки относятся:

- максимально возможное ограничение перемещения техники, участвующей в ликвидации разлива, за пределами загрязненной территории, вне дорог;
- использование техники с отрегулированным, согласно нормам, двигателем внутреннего сгорания, заправка техники сертифицированным топливом для уменьшения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу;
- загрязненный грунт, загрязненная растительность, все образующиеся при проведении работ отходы собираются в специальные контейнеры, мешки и своевременно вывозятся на специализированные предприятия для обезвреживания.

Наиболее уязвимыми к загрязнению представителями фауны являются птицы. Им свойственно образовывать большие скопления, сбиваться в стаи, что увеличивает возможность одновременного загрязнения большого числа особей. Для защиты птиц от загрязнения нефтепродуктами целесообразно организовать их отпугивание от загрязненной акватории (территории).

В период проведения работ по ЛРН будут действовать шумовые факторы, влияющие на поведение птиц и оказывающие, как правило, отпугивающее действие. Дополнительным способом отпугивания птиц от зоны разлива может служить применение различных отпугивающих средств. В качестве них могут быть использованы газовые пушки, пиротехнические изделия, моторные лодки, электронные генераторы звука, биоакустические устройства. Каждое из указанных средств имеет свои достоинства и недостатки. При большой площади загрязнения наиболее эффективны газовые пушки. К их достоинствам относятся:

- значительная зона действия (до 200-1000 м или до 30-50 га);
- легкая перемещаемость и возможность быть использованными на берегу и на воде;
- работа автоматически при минимальном обслуживании;
- эффективность работы днем и ночью;
- доступность приобретения.

Мероприятия по охране видов, занесенных в Красные книги различных уровней

Основным мероприятием по охране редких видов растений является скорейшая локализация аварийного разлива и оперативная его ликвидация. Важно сделать все возможное, чтобы не допустить достижения нефтеразливом литоральной зоны, береговой черты. Необходимо также

проанализировать направление распространения разлива и оградить от него особо охраняемые природные территории, являющиеся местом обитания редкой растительности.

В случае аварийного разлива нефтепродуктов на акватории возможно также негативное воздействие на редкие, особо охраняемые виды животных. Такое развитие событий по данным моделирования наиболее вероятно при достижении разливом Лунского залива, являющегося местом обитания таких видов. При обнаружении пострадавших животных, занесенных в Красные книги различных уровней, приоритетность оказания помощи отдается им. Определение очередности проводится в зависимости от природоохранного статуса животного и таких факторов, как состояние животного на момент отлова, тип, количество нефтепродукта, покрывающего тело животного. Первоочередная помощь оказывается самым редким и наиболее сильно пострадавшим особям.

Из редких млекопитающих, обитающих в Охотском море, наиболее вероятно негативное воздействие аварийных разливов на китообразных и тюленевых. Уязвимы лежбища тюленей, особенно в периоды рождения потомства и линьки, входы в заливы (особенно весной), места нагула серых китов (в зимнее время - разводья во льдах, используемые китами при миграции).

В случае аварийного разлива нефтепродуктов на акватории необходимо вести мониторинг распространения разлива, производить скорейшую его локализацию, отпугивать животных из зоны загрязнения. Обнаружение пострадавших при разливе китообразных представляется довольно сложным, особенно в ледовых условиях, так как они почти постоянно находятся под водой (или подо льдом) вне зоны видимости для человека. Также представители китообразных больше всего страдают от внутреннего загрязнения и подвержены значительному влиянию стойких органических загрязнителей, что является одним из основных негативных факторов, приводящих к широкому спектру нарушений здоровья особей, включая снижение репродуктивного успеха. Основным мероприятием по охране китообразных от негативного воздействия нефтепродуктов является своевременная и оперативная локализация и ликвидация аварийного разлива.

Среди редких особо охраняемых представителей орнитофауны вероятно негативное воздействие аварийных разливов нефтепродуктов на многие виды, занесенные в Красную книгу Российской Федерации, особенно вероятность попадания редких особей в зону загрязнения повышается в периоды миграций и кочевков, когда численность птиц на акватории возрастает. Крупные скопления береговых или морских птиц представляют собой:

- участки промежуточных остановок на пути к местам зимовки перелетных птиц,
- колонии морских птиц,
- кормовые участки морских птиц.

Для птиц, оказавшихся в зоне загрязнения, жизненно важно как можно скорее смыть с поверхности покрова пленку нефтепродуктов, которая склеивает перья и мгновенно нарушает терморегуляцию. Также нефтепродукты могут вызывать отравление у птиц, которые начинают

чиститься и глотают их. После отмыwania птиц необходимо проверить состояние крыльев: если после тщательного очищения пуховое перо не было до конца отмыто, то птицу обязательно нужно воздержатъ от выпуска в природные условия до следующей линьки.

13.6 МЕРОПРИЯТИЯ ПО СПАСЕНИЮ ЖИВОТНЫХ ПРИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВАХ НЕФТЕПРОДУКТОВ

При аварийных разливах на морской акватории и загрязнении береговой зоны в случае выброса нефтепродуктов на берег для защиты животных и птиц необходимо предпринять следующие меры:

- оградить наиболее ценные участки на акватории, например, при помощи бонов;
- воспрепятствовать доступу диких животных на пораженные территории (проводить отпугивание животных и птиц);
- при возможности приступить к упреждающей поимке и вывозу животных, птиц, оказавшихся в непосредственной близости от загрязненного участка; данные разведки должны предоставить бригадам поиска и отлова информацию о количестве загрязненных нефтью животных, птиц, их видах, местоположении, вероятности спасения.

В случае, если отлов загрязненных животных представляется возможным и погодные условия благоприятны, должны быть приняты следующие меры:

- организация транспорта и соответствующих СИЗ для специалистов по спасению животных;
- мобилизация персонала и оборудования для стабилизации пострадавших животных;
- разворачивание полевого пункта стабилизации.

В процессе мониторинга состояния природной среды любой сотрудник компании обязан немедленно уведомить руководителя работ на объекте в случае обнаружения животных, пострадавших от разлива нефтепродуктов с объектов компании, который в свою очередь уведомляет государственные органы (территориальное управление Росприроднадзора).

Если животные все же стали жертвами загрязнения, при наличии необходимых ресурсов необходимо организовать их отлов и последующую реабилитацию.

При обращении с загрязненными нефтью дикими животными необходимо:

- минимизировать стресс путем использования соответствующих методов обращения;
- предупреждать самоповреждение животного;
- избегать повреждений со стороны диких животных (царапанье, клевание, укусы).

Животные, птицы промываются вручную теплой водой (38 °С), смешанной с бытовым моющим средством, а для удаления нефтепродукта с чувствительных участков, например, вокруг глаз и клюва, могут использоваться такие инструменты, как ирригатор «Уотерпик» и зубная щетка. Животных моют до тех пор, пока с поверхности их тела не будут удалены все нефтесодержащие

вещества. Ополаскивание пострадавших возможно лишь теплой водой, имеющей такую же температуру, но уже без добавления очищающего средства. Важно, чтобы во время процедуры ополаскивания были удалены все остатки пены.

Обращение с дикими животными требует применения соответствующих СИЗ:

- нитрильные перчатки (нефтестойкие);
- при необходимости - толстые кожаные перчатки (при обращении с крупными птицами);
- защитные очки или маска для лица.

13.7 МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЗАЩИТЕ ООПТ

Согласно данным ПЛРН аварийный разлив газового конденсата может оказать негативное влияние на территорию (акваторию) Лунского залива.

В случае возникновения аварийной ситуации основным мероприятием является оперативная и максимально быстрая его локализация и ликвидация с целью недопущения попадания нефтепродукта на охранные территории. В случае распространения разлива в сторону залива необходимо установить боновое ограждение вдоль побережья, находящегося в потенциальной опасности.

Наиболее эффективной стратегией реагирования при использовании механических методов сбора нефтепродуктов является применение так называемого реагирования по рубежам, которое направлено как на локализацию разлива, так и на минимизацию его негативных последствий. Стратегия действий механического задержания и сбора нефтепродуктов с поверхности воды на рубежах заключается в локализации нефтепродуктов внутри боновых ордера с целью сбора их максимально возможного количества с поверхности воды. Стратегия действий на рубежах строится на основании уточненной информации о дислокации пятен газоконденсата, а также направлении и скорости его движения.

С целью защиты приоритетных районов устанавливаются заградительные и отклоняющие боны. Отклоняющие боны устанавливаются под углом к берегу. Один конец бонов закрепляется на берегу, а другой конец бонов укрепляется на буре под углом к направлению дрейфа. При недостаточности одной линии бонов, выполняется постановка дублирующей линии бонов аналогично постановке первой, ниже по течению от первой линии бонов. Угол установки бонов зависит от скорости течения или дрейфа. Движение нефтепродуктов может быть отклонено (перенаправлено) в район, где расположены системы локализации и сбора нефтепродуктов или в так называемые «жертвенные» районы, которые имеют низкую экологическую чувствительность или где относительно легко будет осуществлять их сбор и очистку берега.

Для защиты берега устанавливаются берегозащитные (берегоизолирующие) боны. Основные технологии установки берегоизолирующих бонов аналогичны технологиям установки отклоняющих бонов. Одновременно с этим выполняется траление пятна нефтепродукта от берега на более

глубокое место, где его можно собрать с помощью скиммеров. Другое назначение берегоизолирующих бонов – предотвращение обратного дрейфа нефтепродукта, находящегося в приливо-отливной зоне, в море.

При достижении разливов нефтепродуктов береговой черты заблаговременная выработка стратегии очистки берега становится необходимым элементом общей операции по ЛРН. В целом общая стратегия операции по очистке берега в основном состоит из отдельных этапов:

– сбор нефтепродукта, плавающего вблизи береговой линии. На этом этапе необходима быстрая мобилизация ресурсов для максимально быстрого реагирования, например, для остановки дрейфа нефтепродуктов вдоль береговой линии и минимизации дополнительного ущерба природе или береговым объектам;

– устранение выброшенных нефтепродуктов и нефтезагрязненных материалов и мусора на береговой полосе.

Существует большое количество методов очистки береговой линии: боновые заграждения для защиты береговой линии; использование барьеров и берм; неинвазивное удаление нефтепродуктов и ничем не сдерживаемого загрязненного нефтепродуктами мусора; физическое удаление загрязненных субстратов или прикрепленной биоты, обработка химическими веществами; биовосстановление и др. Каждый метод имеет свои достоинства и недостатки, целесообразность и эффективность применения того или иного метода определяется обширностью загрязненной территории, масштабом операции, устройством береговой экосистемы.

В ходе операций по ликвидации разливов нефтепродуктов осуществляется экологический мониторинг и при проведении морских и береговых наблюдений производится регистрация присутствия в местах загрязнения и на возможных направлениях его распространения скоплений морских животных и птиц.

14 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ

В перечень первоочередных мероприятий по обеспечению безопасности персонала, оказанию медицинской помощи при ЧС(Н), вне зависимости от объема разлития, включаются:

- оповещение персонала о чрезвычайных ситуациях и дальнейших действиях в сложившейся обстановке;
- контроль прекращения перегрузки нефтепродуктов и всех прочих технологических операций;
- эвакуация из зоны ЧС(Н) спасательными шлюпками и плотами, а также вертолетом;

- использование средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов. Ответственное лицо – руководитель работ. Исполнители – руководители групп (непосредственные руководители работ). Контроль за использованием средств индивидуальной защиты органов дыхания и кожных покровов ведется на всех стадиях локализации и ликвидации ЧС(Н);

- оказание медицинской помощи. Ответственное лицо – руководитель работ. Первая медицинская помощь пострадавшим оказывается персоналом объекта в порядке само- и взаимопомощи с использованием медицинских средств, хранящихся на объекте. В случае необходимости предоставления специализированной медицинской помощи через КЧС и ПБ организуется эвакуация пострадавших в ближайшие муниципальные учреждения здравоохранения;

- при ликвидации последствий разлива необходимо свести к минимуму любые контакты человека с разлитыми нефтепродуктами;

- поддержание общественного порядка и ограничение доступа сторонних лиц в зону ЧС. Ответственное лицо – руководитель работ. Ограничение доступа сторонних лиц поддерживается до полной ликвидации ЧС(Н);

- проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в зоне ЧС(Н). Ответственное лицо – руководитель работ. Осуществляется АСФ(Н) под руководством заместителя председателя КЧС и ПБ. Объем, характер и сроки выполняемых работ определяются на месте ЧС(Н) в зависимости от оперативной обстановки;

- 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 ПЛРН.

Если результаты оценки ситуации и прогнозирования поведения разлива показывают, что возможно загрязнение побережья и существует угроза жителям береговых населенных пунктов, организуется информирование населения, проживающего в непосредственной близости к побережью. При этом населению сообщаются правила поведения в районе загрязнения и меры безопасности, особенно противопожарной.

15 ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПО МЕРОПРИЯТИЯМ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПЕРИОД ЛИКВИДАЦИИ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НЕФТЕПРОДУКТОВ

При возникновении на сооружениях ПДК ситуаций, приводящих к сверхнормативному загрязнению природной среды, в дополнение к периодическим режимным наблюдениям должен осуществляться оперативный контроль сообразно возникшей ситуации.

Необходимость проведения дополнительного оперативного экологического контроля определяется на основании получаемой от эксплуатационных служб информации о характере и причинах аварийной ситуации и оценке возможного масштаба экологических последствий, полученных в ходе режимного контроля оперативных данных о сверхнормативном загрязнении контролируемого компонента природной среды в зоне воздействия объектов. Исходя из особенностей каждой конкретной ситуации, оперативно разрабатывается график контроля, включающий состав параметров, периодичность и местоположение пунктов контроля.

При составлении графиков дополнительного оперативного контроля учитываются:

- время и место выявления факта сверхнормативного загрязнения воздушной среды;
- масштаб аварии;
- количество загрязняющих веществ, попавших в окружающую среду в результате аварии;
- основные направления возможного негативного воздействия на различные компоненты природной среды;
- время ликвидации причин, приведших к возникновению сверхнормативного загрязнения;
- время завершения работ по ликвидации последствий аварий.

Местоположение точек контроля может корректироваться по мере проведения работ на основе данных, получаемых при проведении контроля.

При авариях, связанных с разгерметизацией скважины, газосборного коллектора и приводящих к разливу газового конденсата, на территории проведения работ по локализации разливов и сбору нефтепродукта проводится мониторинг состояния природной среды, состоящий из сбора информации о произошедшем разливе и мониторинга разлива.

Выполняются первоочередные работы:

- оценка природных ресурсов, которые могут оказаться в зоне влияния разлива;
- мониторинг метеоусловий.

Мониторинг разлива газового конденсата включает:

- наблюдения за распространением разлива;
- характеристику разлива (площадь, местоположение разлива);
- оценку воздействия на окружающую среду.

15.1 ОТБОР ПРОБ

Отбор проб воздуха, воды, донных отложений, морской биоты должен проводиться в зонах, прилегающих к границам разлива газового конденсата (нефтепродуктов), площадь которых больше площади загрязненной акватории. Отбор проб будет проводиться специализированным судном, привлекаемым для проведения мониторинговых исследований.

Местоположение пунктов отбора проб загрязненного водного объекта определяется местом произошедшего аварийного разлива согласно рассматриваемым сценариям аварий:

- аварийная ситуация, связанная с фонтанированием скважины (трое суток);
- аварийная ситуация, связанная с разгерметизацией подводного трубопровода (центр газосборного коллектора);
- аварийная ситуация, связанная с разгерметизацией подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона).

Местоположение пунктов отбора проб на акватории загрязненного участка моря для трех рассматриваемых сценариев аварий представлено на рисунках 9 - 11.

Станции отбора проб располагаются по четырем направлениям от площадки разлива (С, Ю, З, В) на расстояниях 250, 500, 1000 м от места разлива. Согласно ГОСТ 17.1.3.08-82 отбор проб морских вод осуществляется с трех горизонтов водной толщи: поверхностного, промежуточного и придонного. Отбор проб морских вод осуществляется ежедневно (при благоприятных метеорологических условиях) до полной ликвидации аварийной ситуации и достижения фоновых концентраций нефтепродуктов.

Фоновые значения следует принимать по результатам мониторинга, проводимого ежегодно на морских объектах ПДК при штатном режиме работы сооружений ПДК. В случае их отсутствия фоновые пробы воды, донных грунтов, морской биоты определяются на незагрязненной акватории. Места отбора проб для фоновых значений показателей определяются в зависимости от места произошедшей аварии со стороны, противоположной течению, направлению ветра на удалении до 5000 м от местонахождения разлива.

В случае превышений определяемых показателей над фоновыми значениями необходимо провести дополнительную очистку территории и повторить определения качественного, количественного состава загрязнителей.

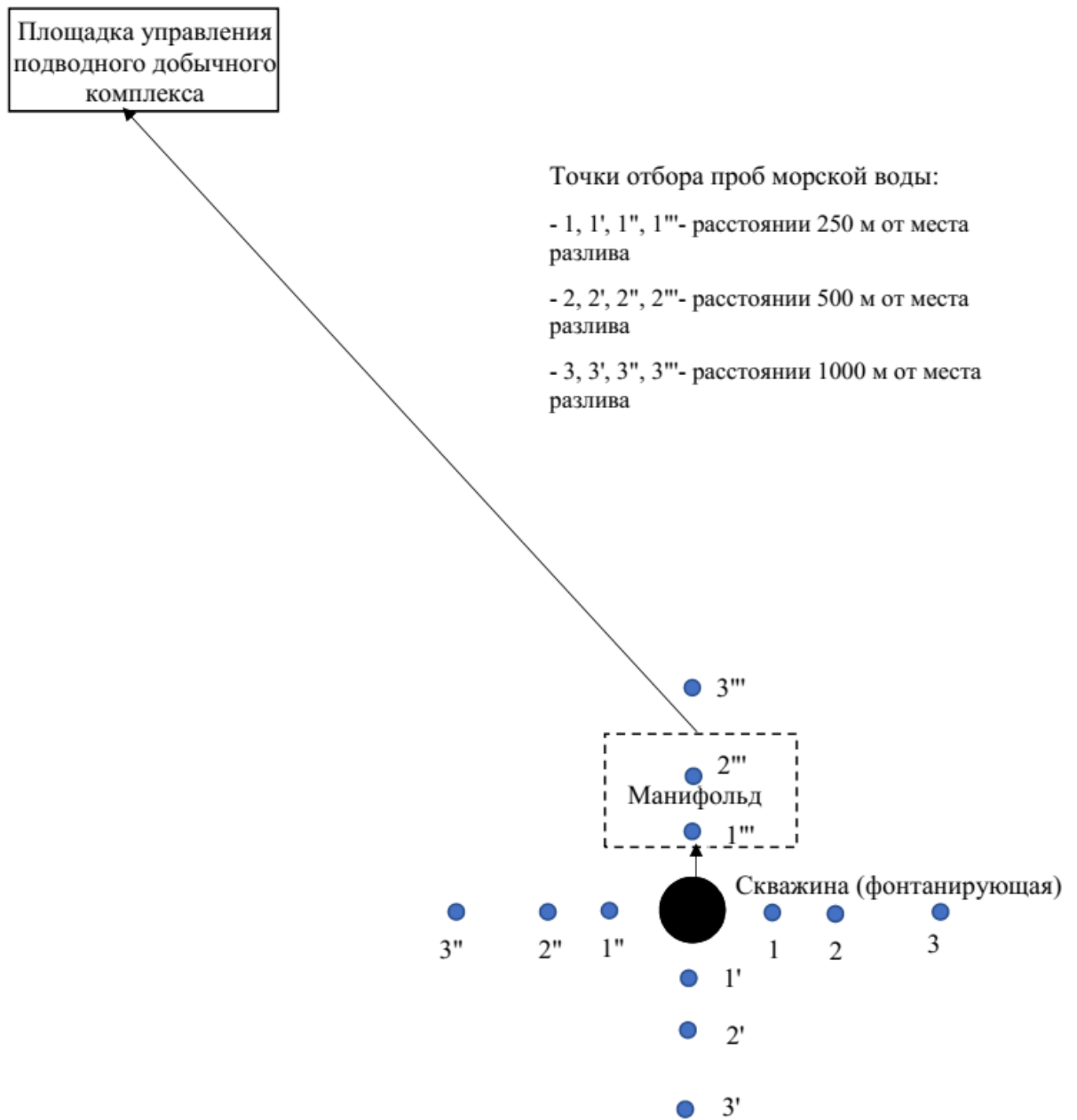


Рисунок 9 – Точки отбора проб морской воды при разливе газового конденсата вследствие аварийной ситуации, связанной с фонтанированием скважины

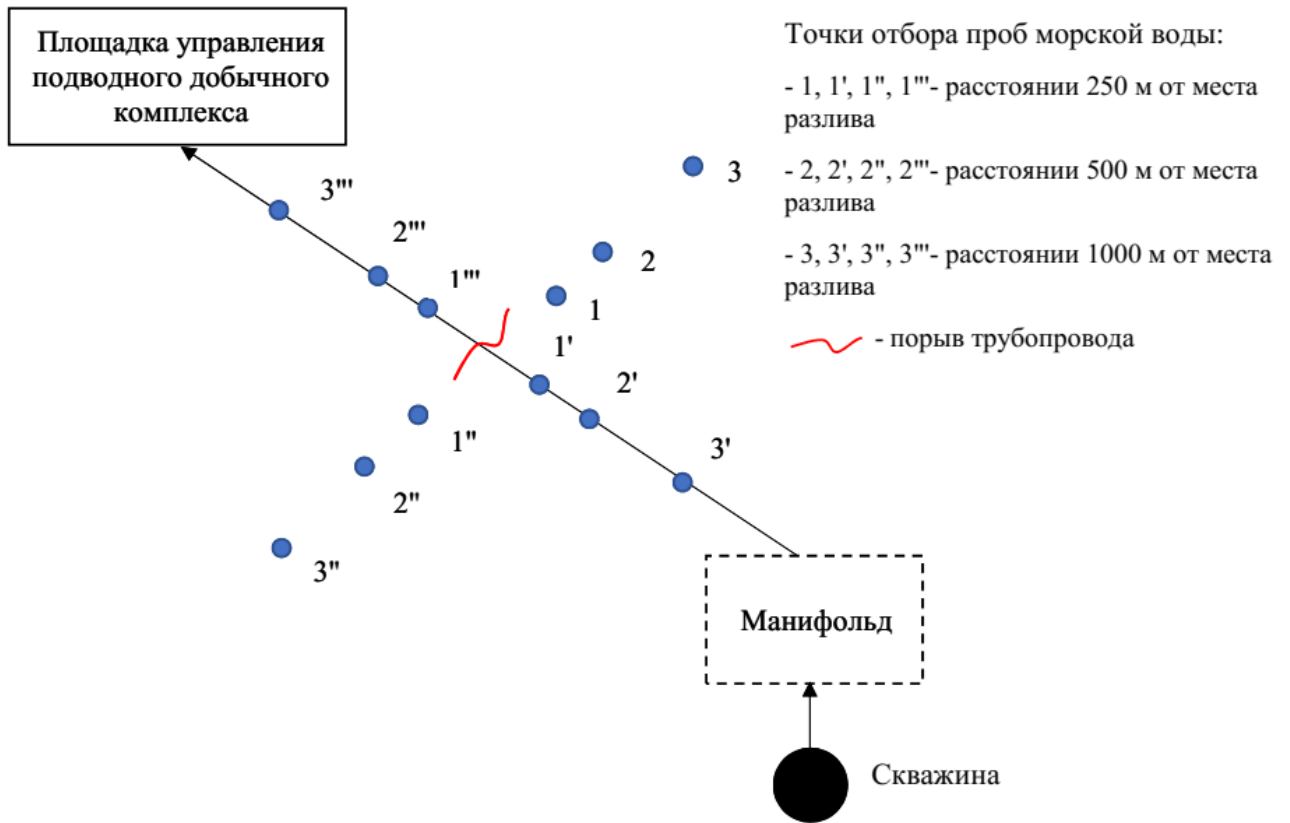


Рисунок 10 – Точки отбора проб морской воды при разливе газового конденсата вследствие аварийной ситуации, связанной с разгерметизацией подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)

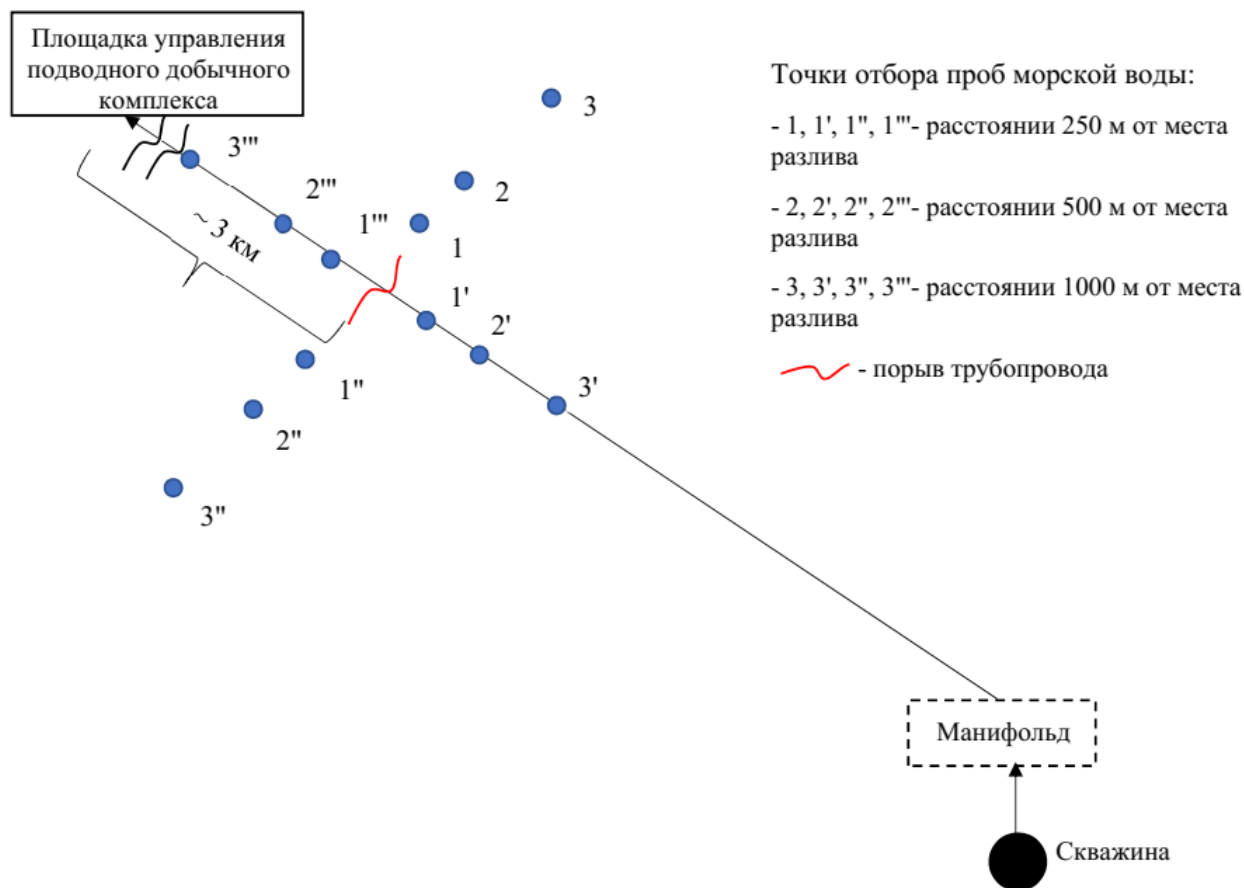


Рисунок 11 – Точки отбора проб морской воды при разливе газового конденсата вследствие аварийной ситуации, связанной с разгерметизацией подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

15.2 МОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА

При ликвидации разливов газового конденсата вследствие аварийной ситуации, связанной с разгерметизацией подводного трубопровода, работы проводят в течение нескольких часов, и отбор проб воздуха производится 1 раз во время проведения наиболее интенсивного этапа работ.

В течение ликвидационных работ в случае аварийной ситуации, связанной с фонтанированием скважины, продолжающихся 3 суток, отбор проб воздуха должен проводиться 1 раз в сутки ежесуточно.

В воздухе определяются концентрации углеводородов C_5H_{12} - C_8H_{18} .

Помимо анализа состояния воздуха в районе разлива необходимо оценить загрязненность воздуха на территориях, которые могут быть подвержены негативному воздействию при разливах газового конденсата.

Результаты прогнозной оценки загрязнения атмосферного воздуха при наиболее масштабных возможных авариях (п. 11.2) показывают – при свободном испарении нефтепродуктов с зеркала пролива загрязнение углеводородами жилой зоны, ближайших ООПТ не происходит.

15.3 МОНИТОРИНГ МОРСКОЙ СРЕДЫ

Любой разлив на акватории нефтепродуктов влечет за собой воздействие на водную среду, поэтому предусмотрен мониторинг состояния (загрязнения) морской среды. Масштаб воздействия напрямую зависит от количества углеводородов, попадающих в море. Конфигурация зоны загрязнения определяется пространственно-временной структурой поля ветра и соответствующим ему полем течений в период аварии. Отбор проб воды осуществляется с трех горизонтов: поверхностного (0,0 - 1,0 м), промежуточного (слой скачка) и придонного (1,0 м от дна).

Периодичность отбора проб:

- в кратчайшие сроки после разлива;
- ежедневно в период ликвидации разлива;
- 1 раз после завершения работ по ликвидации разлива;
- через 1 год после ликвидации разлива.

Согласно приказу Минсельхоза России от 13.12.2016 г. № 552 [14] в перечень контролируемых параметров в пробах воды будут входить: взвешенные вещества, плавающие примеси, температура, водородный показатель (рН), содержание растворенного кислорода, биохимическое потребление кислорода (БПК₅), токсичность, содержание нефтепродуктов.

Донные отложения планируется контролировать по следующим параметрам: гранулометрический состав, органические вещества, нефтепродукты, ПАУ.

Полученные результаты исследований должны направляться в Южно-Сахалинское межрегиональное управление Росприроднадзора.

15.4 МОНИТОРИНГ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ

Согласно данным моделирования в случае возникновения аварийного разлива газового конденсата при некоторых сценариях возможно загрязнение береговой полосы. С наибольшей вероятностью при различных сценариях аварий возможно загрязнение прибрежных территорий ООПТ «Лунский залив». Таким образом, на указанной территории в случае невозможности устранения разлива нефтепродукта до достижения им береговой черты необходимо организовать ведение разведки береговой зоны с привлечением летательных аппаратов. Маршрут движения при ведении разведки береговой зоны указан на рисунке 12.

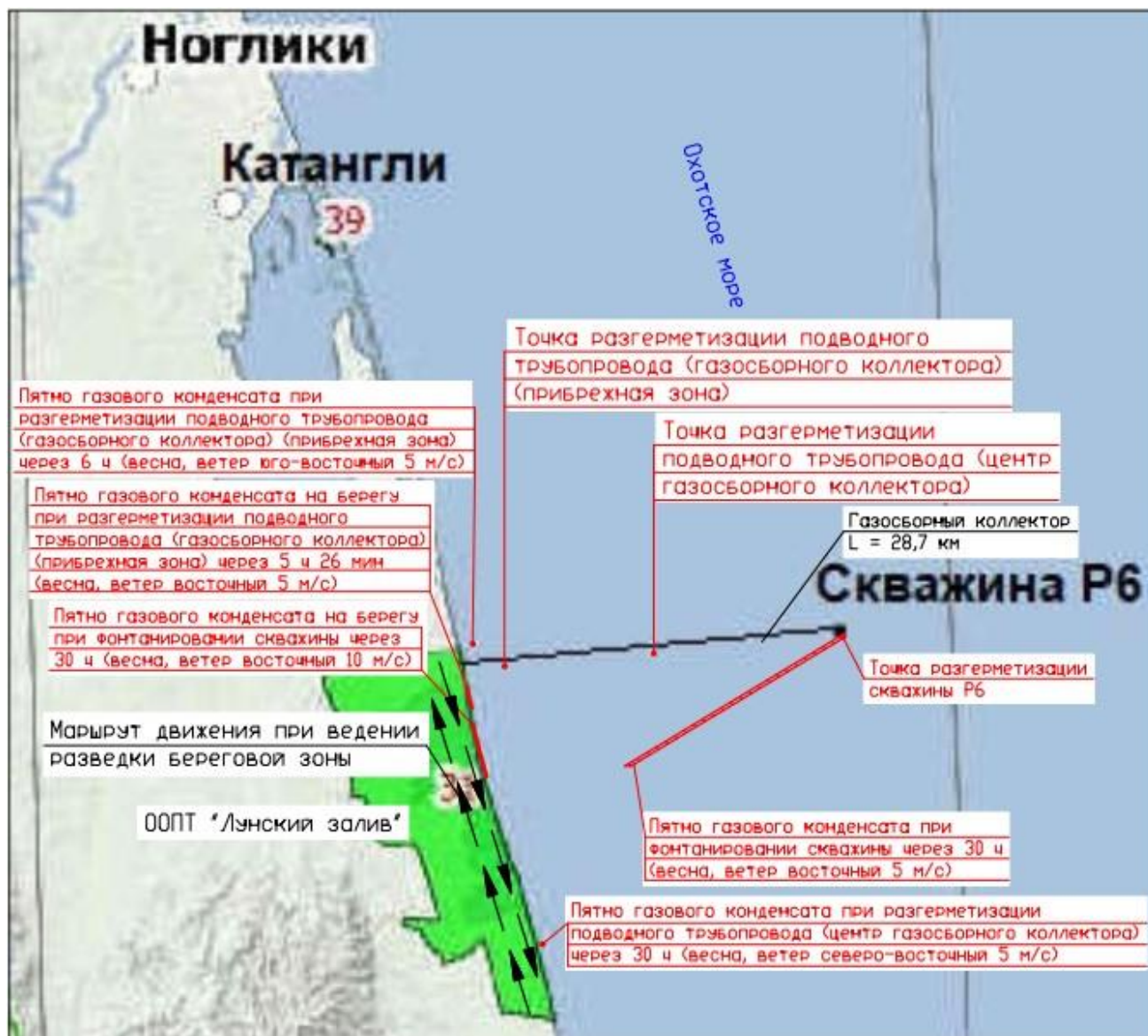


Рисунок 12 – Маршрут движения при ведении разведки береговой зоны

В случае загрязнения береговой зоны необходимо оценить:

- место выброса нефтепродукта;
- площадь загрязненной территории, длину загрязненной береговой полосы;
- глубину проникновения газового конденсата в грунт.

Контроль почвенного покрова осуществляется визуальным и инструментальными методами. Первый заключается в осмотре территории и регистрации мест нарушений и возможного загрязнения земель от аварийного разлива. Второй дает качественную и количественную информацию о содержании загрязняющих веществ.

Пробоотбор почв осуществляется в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-2017 и ГОСТ 17.4.3.01-2017. На каждый почвенный образец заполняется этикетка, в которой регистрируется дата и место отбора, номер и географические координаты пробной площадки, глубина взятия и номер пробы.

На месте разлива необходимо аналитическим путем определить содержание нефтепродуктов с целью последующей очистки. Отбор проб почвогрунтов необходимо производить на глубинах 0,0 - 0,2; 0,5 - 0,6; 1,0 - 1,2 м. При визуальном обнаружении загрязнения на глубине более 1 м следует увеличить глубину отбора проб.

Оценка степени загрязненности почвенного покрова исследуемого района проводится путем сравнения данных физико-химического анализа проб с утвержденными федеральными и региональными санитарно-гигиеническими, экологическими нормативами содержания загрязняющих веществ.

Отбор проб почвенного покрова предусмотрен в течение всего периода ликвидации аварии (ежедневно), после ликвидации аварии (1 раз) и через 1 год после нее.

15.5 МОНИТОРИНГ ВОДНЫХ БИОРЕСУРСОВ

Морские гидробионты и ихтиофауна

Мониторинг морской биоты осуществляется визуальными и лабораторными методами. Мониторингу подлежат:

- фитопланктон (общая численность, видовой состав, общая биомасса, численность основных систематических групп и видов, биомасса основных систематических групп и видов);
- зоопланктон (общая численность, видовой состав, общая биомасса, численность основных систематических групп и видов, биомасса основных систематических групп и видов);
- ихтиопланктон (видовой состав, общая численность, общая биомасса, морфологические аномалии);
- зообентос (общая численность, общая биомасса, общее число видов, количество групп по стандартной разработке, число видов в группе, биомасса основных групп, численность основных групп, массовые виды);

- ихтиофауна (видовой состав, наличие ценных промысловых и редких видов, а также видов, занесенных в Красные Книги различных уровней, возрастная и половая структура видов рыб в уловах, физиологическое состояние модельных видов по интегральным оценкам (темп роста и упитанность), уровень (частота) морфологических отклонений, оценка хозяйственного использования).

При отборе гидробиологического материала (фито-, зоо-, ихтиопланктона, зообентоса, ихтиофауны) проводятся сопутствующие измерения гидрологических и метеорологических параметров.

Контроль состояния водной биоты проводится:

- ежедневно в течение всего периода ликвидации аварии;
- 1 раз после ликвидации аварии;
- через один год после ликвидации аварии.

Размещение пунктов контроля

Пункты отбора проб гидробионтов размещаются в пунктах контроля морских вод и донных отложений в зоне максимально возможного загрязнения. Пробы отбираются с поверхностного и придонного горизонтов. Для изучения ихтиофауны проводится вертикальный и горизонтальный отлов разноглубинным тралом в пределах области возможного загрязнения. Отбор проб планктона производят планктонной сетью в слоях 0 - 10, 10 - 25, 25 - 50, 50 - 75 м и на дне моря. Пробоотбор осуществляется в ходе маршрутного обследования с одного из вспомогательных судов.

Методы отбора проб, полевых и лабораторных исследований

Далее приведены рекомендуемые в рамках проведения мониторинга методы исследования гидробионтов морской экосистемы.

Фитопланктон

Воду на каждом пункте мониторинга для исследования фитопланктона отбирают из верхнего слоя воды в нескольких точках акватории и делают сливную пробу объемом 1 л. Пробы фиксируются, маркируются, и дальнейшая обработка материала проводится в лабораторных условиях.

Зоопланктон

Пробы отбираются методом фильтрации 100 литров воды через планктонную сеть Апштейна или Джели. После процеживания концентрированные 50 мл воды сливают в стеклянный сосуд с крышкой, маркируют и фиксируют четырехпроцентным раствором формалина. Последующая обработка проб проводится в лаборатории.

Камеральная обработка проб проводится в лабораторных условиях счетно-весовым методом.

Зообентос

Отбор проб на определение количественных и качественных показателей зообентоса осуществляется с борта судна ковшовым дночерпателем, в трехкратной повторности на каждой

станции. Отобранные пробы промывают через капроновое сито с малой ячейей (0,5 - 0,75 мм), что позволяет сохранить достаточно мелкие организмы (2 - 3 мм) и учесть их в последующем анализе. Оставшихся на сите беспозвоночных с грунтом фиксируют четырехпроцентным формалином, нейтрализованным тетраборатом натрия (для большей сохранности донных организмов, имеющих раковины и кальцинированные покровы).

В стационарной лаборатории подсчитывают количество экземпляров каждого вида и взвешивают с погрешностью до 0,001 г. Полученные усредненные значения биомассы и численности по станциям пересчитывают на 1 м² площади дна.

Выделение донных сообществ осуществляется по видам, доминирующим по биомассе, при этом учитываются беспозвоночные с максимальной численностью.

Фитобентос

Существующие методы отбора проб фитобентоса предусматривают сбор водорослей, обитающих на поверхности донных грунтов и отложений, в их толще (глубиной до 1 см) и в специфическом придонном слое воды толщиной 2 - 3 см.

На больших глубинах качественные пробы отбираются при помощи дночерпателя или илососа, на мелководье – с помощью опущенной на дно пробирки или сифона.

Для отбора количественных проб фитобентоса используют микробентометр. Весь собранный материал делят на две части с целью дальнейшего исследования водорослей в живом и фиксированном состоянии. Живой материал помещают в стерильные стеклянные сосуды, пробирки, емкости, закрытые ватными пробками, не заполняя их доверху, либо в стерильные бумажные пакеты.

Собранный материал предварительно просматривают под микроскопом в живом состоянии в день сбора, чтоб отметить качественное состояние водорослей до пришествия конфигураций, вызванных хранением живого материала, либо фиксацией проб (образование репродуктивных клеток, переход в пальмеллевидное состояние, разрушение клеток, колоний, утрата жгутиков и подвижности и т. д.).

При исследовании видового состава водорослей измеряют их размеры, являющиеся необходимыми диагностическими признаками.

Ихтиофауна

Исследование ихтиофауны производится специализированной организацией Тихоокеанский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («ТИНРО»), осуществляющей координацию рыбохозяйственных научных исследований на Дальнем Востоке и имеющей соответствующее государственное разрешение на добычу (вылов) водных биологических ресурсов в пределах материкового шельфа.

Для проведения исследований можно использовать различные орудия лова: разноглубинные тралы, сети с ячейками различного размера (в соответствии с разрешением на вылов (добычу) водных биологических ресурсов), мальковые волокуши, личиночные невода, сачок. Попутно при исследовании ихтиофауны выполняется описание облавливаемого участка с указанием обилия водной растительности, состава грунта и т. д.

Дальнейшая обработка отобранного материала осуществляется в камеральных условиях. Все измерения молодежи проводят на фиксированном в четырехпроцентном формалине материале. Оценка количественного распределения рыб проводится методом прямого учета по результатам контрольных обловов. Улов каждого орудия лова анализируется по видам, определяется размерно-массовый состав каждого вида в улове. Определенную по результатам учетной съемки общую численность рыб распределяют по возрастным, размерным и весовым вариационным группам в соответствии с результатами ихтиологического анализа. Устанавливают наличие погибшей рыбы.

15.6 МОНИТОРИНГ МОРСКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ОРНИТОФАУНЫ

Визуальные наблюдения за морскими млекопитающими и птицами (в т.ч. занесенными в Красные книги местного, регионального, федерального значений) проводятся непрерывно на протяжении каждого этапа работ по ЛРН:

- ежедневно в течение всего периода работ по ЛРН в светлое время суток, в зависимости от видимости и состояния моря.

- 1 раз после завершения ликвидации разлива;
- через 1 год после ликвидации разлива.

Наблюдения проводятся с использованием видео-, фотосъемки. В ходе операций по ЛРН проводится регистрация присутствия в местах загрязнения и на возможных направлениях его распространения скоплений морских млекопитающих и птиц. Учетная площадь определяется зоной разлива и ограничивается зоной возможного загрязнения.

Наблюдения включают следующие действия:

- постоянный осмотр акватории с целью обнаружения морских млекопитающих и птиц;
- видовую идентификацию, количественный учет и регистрацию ряда параметров встречи морских млекопитающих и птиц;
- все случаи необычного поведения животных с оценкой их видов и количества;
- все случаи появления животных с явными следами нефтяных загрязнений, видовой и возрастной состав;
- регистрацию данных по параметрам окружающей среды и судовых параметров, соответствующих по времени обнаружению морских млекопитающих и птиц;

- фиксацию следов жизнедеятельности морских млекопитающих и птиц: останков, следов, экскрементов, вокализаций, фонтанов, разводьев на воде;

- визуальное обследование в случае обнаружения загрязненных животных, фотографирование объектов наблюдения.

При наблюдениях за морскими животными и птицами используется методика точечного учета в фиксированное время, животные и птицы учитываются как в непосредственной близости, так и на некотором удалении от места разлива и места дрейфа нефтепродукта. При обнаружении морских птиц или млекопитающих данные наблюдений заносятся в полевой журнал с указанием вида обнаруженных особей, их количества и направления движения, поведения, времени суток, координат места появления.

При приближении морских млекопитающих и птиц к зоне загрязнения должны применяться отпугивающие мероприятия, такие как подача звуковых сигналов сиренами судов сопровождения и судов, участвующих в ликвидации разлива.

Пострадавшие от разлива газового конденсата животные и птицы могут быть обнаружены при проведении мониторинга обстановки и окружающей среды во время осуществления операций по ликвидации разлива и после них. В этом случае данные о загрязненных животных должны быть переданы дежурному координатору аварийных работ.

Для размещения и реабилитации загрязненных нефтепродуктами животных должны быть организованы пункты реабилитации животных, либо установлены временные сооружения, такие как палатки, загоны с сеточным дном, клетки, вольеры для птиц, бассейны и т.д., пункт контроля в пункте реабилитации животных.

При возникновении опасности распространения нефтяного загрязнения на значительные расстояния от места разлива и опасности достижения мест массового пребывания животных и птиц необходимо выполнение наблюдений с использованием авиатехники методом визуального учета с применением видео-, фотосъемки. Режим наблюдений определяется в соответствии с планом оперативного экологического контроля, исходя из фактических условий распространения загрязнения и прогнозов при худших условиях развития ситуации. Маршруты наблюдений намечаются исходя из ожидаемых мест скопления птиц и млекопитающих, принимая во внимание соответствующий сезону этап годового жизненного цикла животных. На близлежащем к месту аварии побережье разворачиваются пункты контроля выброшенных на побережье поражённых особей животного мира. Контроль производится как во время аварийной ситуации, так и после ликвидации аварии. Ведется журнал по контролю за возвратом в среду обитания пострадавших животных и журнал по передаче биологических отходов для утилизации на специализированное предприятие.

После окончания работ по ЛРН осуществляется однократная съемка акватории с последующим лабораторным анализом водной биоты, проводится маршрутное обследование акватории в зоне воздействия разлива.

Через один год после ликвидации разлива в вегетационный сезон исследования повторяются и по их результатам определяется необходимость и периодичность дальнейшего мониторинга до исчезновения отрицательных эффектов воздействия.

Перечень контролируемых компонентов природной среды, параметров наблюдений при осуществлении ПЭКиМ при разливах нефтепродуктов на акватории представлен в таблице 44.

Таблица 44 – Перечень контролируемых компонентов природной среды, параметров наблюдений при осуществлении ПЭКиМ при разливах нефтепродуктов на акватории

Компоненты природной среды	Вид наблюдений, исследований	Размещение пунктов наблюдения	Измеряемые показатели	Периодичность наблюдений
Мониторинг морской воды	Наличие нефтяной пленки, гидрологические, гидрохимические исследования, выполняемые инструментально-лабораторным способом	Акватория, подвергшаяся загрязнению, в т.ч.: - точки в местах разлива; - точки вдоль дрейфа пятна (в случае невозможности локализации разлива); - точки вдоль береговой зоны. Фоновые пробы вне зоны воздействия разлива	Гидрологические характеристики: - соленость, - температура, - скорость и направление течения. Гидрохимические характеристики: - взвешенные вещества; - плавающие примеси; - рН; - растворенный кислород; - БПК ₅ ; - нефтепродукты; - токсичность	В кратчайшие сроки после разлива, в период максимального разлива, в период после ликвидации разлива до достижения фоновых показателей, через год после ликвидации разлива
Мониторинг донных отложений	Гидрохимические исследования, выполняемые инструментально-лабораторным способом	В точках отбора проб морской воды	Гранулометрический состав, органические вещества, нефтепродукты, ПАУ	После ликвидации разлива, после проведения дополнительных мероприятий по очистке дна моря, через год после ликвидации разлива

Продолжение таблицы 44

Компоненты природной среды	Вид наблюдений, исследований	Размещение пунктов наблюдения	Измеряемые показатели	Периодичность наблюдений
Мониторинг прибрежных территорий	Визуальное обследование	Территория загрязненного берегового участка	Площадь загрязненного участка, характеристика подстилающих слоев, нарушенные земли. Для пляжевых отложений: - гранулометрический состав, - глубина проникновения нефтепродукта в грунт; - содержание нефтяных углеводородов. Фоновые пробы вне зоны воздействия разлива	После ликвидации разлива, после проведения дополнительных мероприятий по очистке территории, через год после ликвидации разлива
Мониторинг водной биоты	Визуальное обследование, лабораторные исследования	Зона аварийного разлива и проведения работ по ликвидации аварийного разлива	Общая численность, видовой состав, общая биомасса, численность основных систематических групп и видов, биомасса основных систематических групп и видов. Ихтиофауна: видовой состав, наличие ценных промысловых и редких видов, возрастная и половая структура, физиологическое состояние, уровень (частота) морфологических отклонений, наличие мертвой и снулой рыбы	Во время проведения работ по ликвидации разлива, во время проведения экологического мониторинга после ликвидации разлива
Мониторинг состояния животного мира	Визуальные маршрутные обследования, принятие оперативных мер по спасению птиц и животных	То же	Состояние птиц и животных, факты гибели, неестественного поведения и проч.	Во время проведения работ по ликвидации разлива, во время проведения экологического мониторинга после ликвидации разлива

15.7 МОНИТОРИНГ РАЗЛИВОВ ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА В ЛЕДОВЫХ УСЛОВИЯХ

Поведение конденсата при разливе в ледовых условиях зависит от того, где произошел разлив - подо льдом, в разломанном льду или на поверхности льда.

Разливы газового конденсата подо льдом

Разливы конденсата подо льдом возможны в случае разгерметизации морского участка газосборного коллектора. Зимние подледные течения недостаточны для распространения разливов на большие расстояния от точки разлива. Согласно данным научных исследований в ледовых условиях возможно прилипание нефтепродуктов к нижней поверхности ледового покрытия. Разлившийся газовый конденсат будет вмержать в лед и, в основном, оставаться без дальнейшего движения. Для отслеживания скопления нефтепродукта используются индикаторные буи, сигнализирующие о местонахождении пятна.

Сбор конденсата, вмержшегося в лед, будет происходить после появления дрейфующего льда, в том числе загрязненного.

Распространение газового конденсата в разломанном льду

В разломанном льду разливы нефтепродуктов имеют тенденцию растекаться гораздо меньше и скапливаться более толстой пленкой (слоем), чем в свободных ото льда водах. Большая часть нефтепродуктов, которые находились на поверхности воды или в снежниках между льдинами до сжатия, будет включена в торосы. Слежение за ней возможно с помощью индикаторных буйев.

В случае дрейфа разломанного льда разлитые нефтепродукты будут двигаться вместе с ним. В период движения дрейфующего льда необходимо контролировать состояние водной среды, донных отложений, морской биоты, морских млекопитающих и птиц по траектории движения и местонахождению загрязненных льдин с определением показателей, указанных выше в таблице 5б. В случае выноса льдин, загрязненных конденсатом, на берег, необходимо проводить контроль состояния почво-грунтов загрязненных участков суши, воздушной среды.

Распространение газового конденсата на поверхности льда

При разливе газового конденсата на поверхности льда необходимо:

- оконтурить площадь загрязнения;
- определить размеры загрязненной поверхности льда;
- определить глубину загрязненного конденсатом слоя льда и снежного покрова.

После сбора газового конденсата (со снегом и льдом) с поверхности разлива, необходимо визуально оценить состояние ледового покрытия и при необходимости принять меры дополнительной очистки.

В случае обнаружения морских млекопитающих и птиц во льдах в районе разлива необходимо принять меры по их отпугиванию. Пострадавшие в результате разлива морские животные и птицы отлавливаются, направляются на береговую зону для очистки, лечения и реабилитации.

15.8 ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ

Производственный экологический контроль в период ликвидации разливов газового конденсата осуществляется в соответствии с требованием ст. 64 и 71 Федерального закона от 10.01.02 № 7-ФЗ [4] экологической службой, которая в соответствии со ст. 25 Федерального закона от 04.05.99 № 96-ФЗ [52] организована на предприятии.

Объектами производственного экологического контроля (в период ликвидации разливов) являются:

- контроль сбора разлива газового конденсата (нефтепродукта);
- контроль обращения с отходами (собранными нефтепродуктами);
- ведение природоохранной документации;
- контроль документации судов, участвующих в ликвидации разливов.

Производственный контроль в области обращения с отходами включает в себя:

- проверку порядка и правил обращения с отходами;
- учет образовавшихся и переданных другим лицам, а также размещенных отходов;
- составление и утверждение Паспортов опасных отходов;
- определение массы размещаемых отходов;
- мониторинг состояния окружающей среды в местах хранения (накопления) отходов;
- документов (акты, журналы, отчеты, накладные), подтверждающих движение отходов – образование, хранение, утилизацию, или передачу сторонним организациям.

Необходимо вести контроль за наличием необходимой природоохранной документацией на судах, привлекаемых согласно договора для локализации, ликвидации разливов.

Требования к судам, обеспечивающим ликвидацию аварии и ПЭМ окружающей среды, определены в соответствии с международным законодательством. В перечень основных судовых документов входят:

- Международное свидетельство по предотвращению загрязнения моря нефтью;
- Международное свидетельство по предотвращению загрязнения моря сточными водами;
- Международное свидетельство по предотвращению загрязнения моря мусором;
- Журнал операций с мусором;
- Журнал учета водопотребления (водоотведения) забортных вод;
- Журнал учета сброса сточных вод;
- Судовой план операций с мусором.

16 ЗАТРАТЫ НА ЛИКВИДАЦИЮ ПОСЛЕДСТВИЙ АВАРИЙНОГО РАЗЛИВА ГАЗОВОГО КОНДЕНСАТА

В соответствии с приказом Минприроды России от 13.02.2019 № 85 [53] финансовое обеспечение в первоочередном порядке направляется на финансирование мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов.

Финансовое обеспечение в соответствии со статьей 16.1 Федерального закона от 31.07.1998 № 155-ФЗ [54] формируется на основе банковской гарантии, договора страхования или резервного фонда.

Финансовое обеспечение определяется в зависимости от максимального расчетного объема разлива нефти и нефтепродуктов, выраженного в тоннах. При фонтанировании скважины с максимальным дебитом Р6 Киринского месторождения разлив в течение трех суток составит 13020 т. Для случаев разлива нефти и нефтепродуктов от 5000 до 140000 т включительно размер финансового обеспечения определяется по формуле:

$$F = 4,51^* \cdot Re \cdot 10^6 + 631^* \cdot Re \cdot (m - 5000), \quad (1)$$

где F - размер финансового обеспечения, руб.;

m - максимальный расчетный объем разлива нефти и нефтепродуктов, т;

Re — расчетная единица, является единицей специального права заимствования, как она определена Международным валютным фондом (далее - расчетная единица), руб. Значение расчетной единицы определяется путем усреднения данных по курсу СДР, размещенных на официальном сайте Центрального банка Российской Федерации, за три года, предшествующие году, в котором производится расчет финансового обеспечения.

* Значения коэффициентов определены по аналогии с установленными ст. 320 Кодекса торгового мореплавания Российской Федерации значениями, используемыми при определении сумм, которыми собственник судна имеет право ограничить свою ответственность по отношению к одному инциденту.

Значение СДР на конец 2020 г. составило 106,4010 р., на конец 2021 г. — 103,9792 р., на конец 2022 г. — 91,7321 р. Таким образом, среднее значение Re составляет 100,7041 р.

Для случая фонтанирования скважины размер финансового обеспечения составит:

$$F = 4,51 \cdot 100,7041 \cdot 10^6 + 631 \cdot 100,7041 \cdot (13020 - 5000) = 963800673,5 \text{ р.}$$

Согласно п. 2, 3 статьи 16.1 Федерального закона от 31.07.1998 № 155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» подтверждением финансового обеспечения осуществления мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов является наличие у эксплуатирующей организации договора

страхования ответственности за причинение вреда окружающей среде (экологические риски), жизни, здоровью и имуществу третьих лиц (приложение Э, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2), страховых полисов (приложения Ю, Я том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2).

17 ОЦЕНКА ЗНАЧИМОСТИ ОСТАТОЧНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Согласно результатам проведенной оценки воздействия на окружающую среду после проведения работ по ликвидации разливов нефтепродукта возможны остаточные воздействия на компоненты природной среды в связи со следующими причинами:

- волнением моря и течениями часть разлива может выноситься на берег. В таком случае по окончании ликвидационных работ на море потребуется зачистка прибрежной полосы;

- в случае разливов нефтепродуктов подо льдом и последующего загрязнения его внутренней поверхности вмерзшие в лед остатки нефтепродуктов могут дрейфовать с льдинами и после таяния льда создать очаг загрязнения на поверхности моря на значительном удалении от места произошедшего разлива или в береговой зоне;

- при разливе конденсата (нефтепродуктов) возможно поражение морских животных, орнитофауны различной степени тяжести. При обнаружении пострадавших, их необходимо доставить в специализированные предприятия для проведения реабилитационных мероприятий по восстановлению физического состояния.

18 НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ В ОПРЕДЕЛЕНИИ ВОЗДЕЙСТВИЙ АВАРИЙНЫХ РАЗЛИВОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Неопределенность в определении воздействия на окружающую среду при разливах нефтепродуктов на акватории моря связана со следующими факторами:

- неопределенностью местонахождения аварийного разлива, которое зависит от времени начала его локализации и ликвидации;
- неопределенностью поведения разлива нефти в ледовых условиях;
- постоянным изменением параметров аварийного разлива в зависимости от скорости и направления ветра, течений, температуры воды и воздуха;
- возможностью своевременного проведения мероприятий по сбору нефтепродуктов, зависящей от природных условий (в штормовых условиях их выполнение невозможно);
- неопределенностью вероятности и степени загрязнения береговой полосы;
- неопределенностью токсикологического эффекта и шириной диапазонов «эффективных» концентраций, порождаемая многокомпонентностью и специфичностью каждого вида нефтепродукта;
- противоречивостью многочисленных сведений о влиянии на разные виды живых организмов загрязнения углеводородами окружающей природной среды.

19 РЕЗЮМЕ НЕТЕХНИЧЕСКОГО ХАРАКТЕРА

Данным ПЛРН рассмотрены мероприятия по локализации, ликвидации разливов газового конденсата вследствие аварий на подводном добычном комплексе Киринского газоконденсатного месторождения. Месторождение расположено на северо-восточном шельфе о. Сахалин и находится в пределах Киринского блока проекта «Сахалин-3». Блок примыкает к центральной части острова Сахалин, в районе Лунского залива, с севера Киринский блок ограничивается линией на широте южной границы Набильского залива, с юга - на траверзе устья реки Нампи. Восточная граница блока проходит, примерно, по изобате 250 м и удалена от береговой линии на расстояние около 75 км. Киринское месторождение находится на расстоянии 29 км от берега и в 15 км на восток от Лунского месторождения. Глубина моря на месторождении меняется в пределах 85 - 95 м.

В административном отношении месторождение граничит с МО «Городской округ Ногликский» Сахалинской области. На побережье в районе примыкания Киринского блока населенные пункты и морские порты отсутствуют. Ближайшие населенные пункты – п.г.т. Ноглики, удаленный на расстояние около 65 км от объектов Киринского ГКМ, с. Катангли, удаленное на расстояние около 55 км.

Ближайшим объектом к береговой площадке ПДК является площадка установки комплексной подготовки газа (УКПГ), которая находится на расстоянии 15,2 км.

Климат о. Сахалин определяется общими закономерностями атмосферной циркуляции, географической широтой, близостью острова к Азиатскому материку и Тихому океану. Характерная сезонная смена центров действия атмосферы создает «муссонный цикл», который в основном определяет общие климатические условия на острове. На климатические условия Сахалина и его шельфа влияет также система течений Охотского моря и орография побережья.

В соответствии с Постановлением Правительства РФ от 30 декабря 2020 г. № 2366 [32] в ПЛРН рассмотрены аварийные ситуации, связанные:

- с фонтанированием скважины максимального дебита Р6 Киринского месторождения;
- с разгерметизацией подводного трубопровода (центр газосборного коллектора);
- с разгерметизацией подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона).

Максимальные разливы конденсата при разгерметизации скважины составили 4,34 тыс.т/сутки, 13020,0 т за трое суток (17313,8 м³); при разгерметизации подводного трубопровода (газового коллектора) – 0,903 т (1,2 м³).

Распространение разливов конденсата зависит от скорости ветра, течений, периода года. Для определения параметров нефтяного пятна (длины, ширины, площади), количества конденсата,

испарившегося, диспергированного, остающегося на плаву в зависимости от времени, прошедшего с момента аварии, вероятности выбросов конденсата на берег определены при помощи моделирования распространения разливов, проведенном с помощью программного продукта «PISCES 2» производства компании «Транзас» при скоростях ветра 5, 10, 15, 30, 35 м/с весной, летом, осенью, зимой.

На основании результатов моделирования установлено: наибольшая площадь разлива предполагается при фонтанировании скважины и скорости ветра 5 м/с в весенний период. При разгерметизации газосборного коллектора пятно газового конденсата рассеивается при скорости ветра 10 м/с через 2 - 3 часа, при скорости 15 м/с – через 30 - 35 минут, при скорости 30 м/с – через 2 минуты. В случае невозможности принятия оперативных мер по локализации, ликвидации разлива возможен выброс конденсата на берег. Для рассмотренных условий распространения разливов выброс конденсата предполагается на территориях района Лунского залива. Наибольшее его количество 29,8 т предполагается при скорости ветра 10 м/с в весенний период через 30 часов после аварии.

Воздействие на атмосферный воздух

Фонтанирование скважины

При испарении конденсата с поверхности разлива на акватории моря и при работе двигателей судов, участвующих в работах по локализации и ликвидации аварии, происходит выделение в атмосферу загрязняющих веществ: азота диоксида (двуокись азота, пероксид азота), азот (II) оксида (азот монооксид), углерода (пигмент черный), серы диоксида, углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ), смеси предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$, смеси предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$, бензола (циклогексатриен, фенилгидрин), диметилбензола (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол), метилбензола (фенилметан), бенз[а]пирена, формальдегида (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид), керосина (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный) в количестве 1562,469 т.

Результаты расчетов рассеивания показали, что при испарении газового конденсата с площади разлива на акватории моря с учетом работы судов превышений ПДК на границах: жилой зоны (с. Катангли), ООПТ (о. Чайка, Лунский залив) не наблюдается.

Максимальная зона влияния с концентрацией 0,05 ПДК составляет 20 км.

При испарении конденсата с поверхности разлива на береговой полосе и при работе техники, участвующей в работах, происходит выделение в атмосферу загрязняющих веществ: азота диоксида (двуокись азота, пероксид азота), азот (II) оксида (азот монооксид), углерода (пигмент черный), серы диоксида, углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ), смеси предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$, смеси предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$, бензола (циклогексатриен, фенилгидрин), диметилбензола (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол),

метилбензола (фенилметан), керосина (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный) в количестве 213,156 т.

Результаты расчетов рассеивания показали, что при испарении газового конденсата с площади загрязнения береговой полосы с учетом работы техники превышений ПДК на границах: жилой зоны (с. Катангли), ООПТ (о. Чайка) не наблюдается.

Максимальная зона влияния с концентрацией 0,05 ПДК составляет 18,5 км.

Разгерметизация подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)

При испарении конденсата с поверхности разлива на акватории моря и при работе двигателей судов, участвующих в работах по локализации и ликвидации аварии, происходит выделение в атмосферу загрязняющих веществ: азота диоксида (диоксид азота, пероксид азота), азот (II) оксида (азот монооксид), углерода (пигмент черный), серы диоксида, углерода оксид (углерода окись, углерод монооксид, угарный газ), смеси предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$, смеси предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$, бензола (циклогексатриен, фенилгидрин), диметилбензола (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол), метилбензола (фенилметан), бенз[а]пирена, формальдегида (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид), керосина (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный) в количестве 1,303 т.

Результаты расчетов рассеивания показали, что при испарении газового конденсата с площади разлива на акватории моря с учетом работы судов превышений ПДК на границах: жилой зоны (с. Катангли), ООПТ (о. Чайка, Лунский залив) не наблюдается.

Максимальная зона влияния с концентрацией 0,05 ПДК составляет 2,4 км.

Разгерметизация подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

При испарении конденсата с поверхности разлива на акватории моря происходит выделение в атмосферу загрязняющих веществ: смеси предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$, смеси предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$, бензола (циклогексатриен, фенилгидрин), диметилбензола (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол), метилбензола (фенилметан) в количестве 0,027 т.

Результаты расчетов рассеивания показали, что при испарении газового конденсата с площади разлива на акватории моря превышений ПДК на границах: жилой зоны (с. Катангли), ООПТ (о. Чайка, Лунский залив) не наблюдается.

Максимальная зона влияния с концентрацией 0,05 ПДК составляет 0,7 км.

При испарении конденсата с поверхности загрязнения на береговой полосе происходит выделение в атмосферу загрязняющих веществ: смеси предельных углеводородов $C_1H_4-C_5H_{12}$, смеси предельных углеводородов $C_6H_{14}-C_{10}H_{22}$, бензола (циклогексатриен, фенилгидрин), диметилбензола (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол), метилбензола (фенилметан) в количестве 1,122 т.

Результаты расчетов рассеивания показали, что при испарении газового конденсата с площади загрязнения на береговой полосе превышений ПДК на границах: жилой зоны (с. Катангли), ООПТ (о. Чайка) не наблюдается.

Максимальная зона влияния с концентрацией 0,05 ПДК составляет 2,6 км.

Анализ результатов расчетов показал отсутствие превышений средних концентраций по всем загрязняющим веществам для всех сценарий аварий на границах: жилой зоны (с. Катангли), ООПТ (Лунский залив, о. Чайка).

Обращение с отходами

В период проведения работ по локализации, ликвидации разливов конденсата на акватории и береговой зоне (в случае выброса конденсата на берег) образуются отходы производства и потребления. Их количество составляет в случае разлива:

- при фонтанировании скважины Р6: 8759,0 т эмульсии конденсата (3 класс опасности), 67,520 т загрязненного конденсатом сорбента (3 класс опасности), 0,108 т тары от сорбента (4 класс опасности), 300,4 т загрязненного грунта на берегу. На судах: 0,048 т обтирочного материала (3 класс опасности), мусора от бытовых помещений – 0,032 т, пищевых отходов – 0,038 т;

- при разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора): 0,1 т эмульсии конденсата (3 класс опасности); 0,001 т загрязненного конденсатом сорбента (3 класс опасности); 1,0 т загрязненного грунта на берегу. На судах: 0,010 т обтирочного материала (3 класс опасности), мусора от бытовых помещений – 0,007 т.

- при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона): 7,060 т загрязненного грунта на берегу, обтирочного материала (3 класс опасности) 0,001 т.

Все виды образующихся отходов подлежат вывозу в порт Корсаков, далее на береговые спецпредприятия для обезвреживания, утилизации согласно договорным обязательствам между ООО «Газпромдобыча шельф Южно-Сахалинск» и ООО «Экошельф».

Водопотребление и водоотведение

В процессе локализации, ликвидации разливов на судне АСС происходит забор морской воды для системы охлаждения в объеме 16661,3 м³.

При ликвидации разлива, связанного с фонтанированием скважины, необходимый объем воды питьевого качества с учетом количества персонала и времени работы составит 47,62 м³.

При ликвидации разлива, связанного с разгерметизацией подводного трубопровода (центр газосборного коллектора), необходимый объем воды питьевого качества с учетом количества персонала и времени работы составит 10,20 м³.

Объем сточных вод за период ликвидации разлива, образовавшегося при фонтанировании скважины, на АСС, составит:

- хозяйственно-бытовых – 47,62 м³;

- льяльных (нефтесодержащих) вод – 2,32 м³.

Объем сточных вод на АСС за период ликвидации разлива, образовавшегося вследствие разгерметизации подводного трубопровода (цент газосборного коллектора), составит:

- хозяйственно-бытовых – 10,20 м³;

- льяльных (нефтесодержащих) вод – 0,34 м³.

В материалах ОВОС представлены решения по мониторингу состояния природной среды в период ликвидации разливов газового конденсата. Предложены мероприятия по предупреждению разливов газового конденсата на объектах ПДК Киринского месторождения и минимизации воздействия на окружающую среду при операциях локализации, ликвидации разливов.

20 ПЛАТА ЗА НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

Расчет платы за выбросы в атмосферу произведен согласно Постановлению Правительства РФ от 13.09.2016 г. № 913 [55] и Постановлению Правительства РФ от 20.03.2023г. № 437 [56].

Результаты расчетов приведены в таблице 45.

Таблица 45 - Плата за негативное воздействие на окружающую среду

В тысячах рублей

Вид платы	Плата	Примечание
1. Плата за выбросы загрязняющих веществ в атмосферный воздух:		
- при локализации и ликвидации аварии:		
а) при фонтанировании скважины:		
- на акватории моря	12031,75	смотри таблицу 46
- на береговой полосе	1643,30	смотри таблицу 47
б) при разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора):	10,97	смотри таблицу 48
в) при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона):		
- на акватории моря	0,21	смотри таблицу 49
- на береговой полосе	8,64	смотри таблицу 50

Таблица 46 – Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при локализации и ликвидации аварии на акватории моря при фонтанировании скважины

Наименование загрязняющего вещества	Масса выброса загрязняющего вещества, т	Ставка платы за выброс 1 т загрязняющего вещества, р	Дополнительный коэффициент за 2023 г.	Повышающий коэффициент	Плата за выбросы, р
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	1,694	138,8	1,26	100	29626,03
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0,276	93,5	1,26	100	3251,56
Углерод (пигмент черный)	0,091	36,6	1,26	100	419,66
Серы диоксид	0,993	45,4	1,26	100	5680,36
Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	1,716	1,6	1,26	100	345,95
Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	877,370	108,0	1,26	100	11939250,96
Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	671,342	0,1	1,26	100	8458,91
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	4,205	56,1	1,26	100	29723,46
Дименилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол)	1,557	29,9	1,26	100	5865,84
Метилбензол (фенилметан)	2,803	9,9	1,26	100	3496,46
Бенз[а]пирен	2·10 ⁻⁶	5472968,7	1,26	100	1379,19
Формальдегид (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,017	1823,6	1,26	100	3906,15
Керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный)	0,405	6,7	1,26	100	341,90
Всего	1562,469	-	-	-	12031746,42

Таблица 47 – Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при ликвидации загрязнений на береговой полосе при фонтанировании скважины

Наименование загрязняющего вещества	Масса выброса загрязняющего вещества, т	Ставка платы за выброс 1 т загрязняющего вещества, р	Дополнительный коэффициент за 2023 г.	Повышающий коэффициент	Плата за выбросы, р
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	0,013	138,8	1,26	100	227,35
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0,002	93,5	1,26	100	23,56
Углерод (пигмент черный)	0,002	36,6	1,26	100	9,22
Серы диоксид	0,003	45,4	1,26	100	17,16
Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	0,03	1,6	1,26	100	6,05
Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	120,532	108,0	1,26	100	1640199,46
Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	92,228	0,1	1,26	100	1162,07
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0,204	56,1	1,26	100	1441,99
Дименилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол)	0,01	29,9	1,26	100	37,67
Метилбензол (фенилметан)	0,127	9,9	1,26	100	158,42
Керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный)	0,005	6,7	1,26	100	4,22
Всего	213,156	-	-	-	1643287,19

Таблица 48 – Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при локализации и ликвидации аварии при разгерметизации подводного трубопровода (центр газосборного коллектора)

Наименование загрязняющего вещества	Масса выброса загрязняющего вещества, т	Ставка платы за выброс 1 т загрязняющего вещества, р	Дополнительный коэффициент за 2023 г.	Повышающий коэффициент	Плата за выбросы, р
Азота диоксид (двуокись азота, пероксид азота)	0,3590	138,8	1,26	100	6278,48
Азот (II) оксид (азот монооксид)	0,0590	93,5	1,26	100	695,08
Углерод (пигмент черный)	0,0210	36,6	1,26	100	96,84
Серы диоксид	0,2170	45,4	1,26	100	1241,33
Углерода оксид (углерода окись, углерод моноокись, угарный газ)	0,3680	1,6	1,26	100	74,19
Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	0,108250	108,0	1,26	100	1472,39
Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	0,0828	0,1	1,26	100	1,04
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	5·10 ⁻⁴	56,1	1,26	100	3,53
Дименилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол)	2·10 ⁻⁴	29,9	1,26	100	0,75
Метилбензол (фенилметан)	3·10 ⁻⁴	9,9	1,26	100	0,37
Бенз[а]пирен	5·10 ⁻⁷	5472968,7	1,26	100	344,80
Формальдегид (муравьиной альдегид, оксометан, метиленоксид)	0,0030	1823,6	1,26	100	689,32
Керосин (керосин прямой перегонки, керосин дезодорированный)	0,0840	6,7	1,26	100	70,91
Всего	1,3030	-	-	-	10969,04

Таблица 49 – Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при испарении конденсата с площади разлива на акватории моря при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

Наименование загрязняющего вещества	Масса выброса загрязняющего вещества, т	Ставка платы за выброс 1 т загрязняющего вещества, р	Дополнительный коэффициент за 2023 г.	Повышающий коэффициент	Плата за выбросы, р
Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	0,015	108,0	1,26	100	204,12
Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	0,012	0,1	1,26	100	0,15
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	1·10 ⁻⁴	56,1	1,26	100	0,71
Дименилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	3·10 ⁻⁵	29,9	1,26	100	0,11
Метилбензол (фенилметан)	5·10 ⁻⁵	9,9	1,26	100	0,06
Всего	0,027	-	-	-	205,15

Таблица 50 – Расчет платы за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу при испарении конденсата с площади разлива на береговой полосе при разгерметизации подводного трубопровода (газосборного коллектора) (прибрежная зона)

Наименование загрязняющего вещества	Масса выброса загрязняющего вещества, т	Ставка платы за выброс 1 т загрязняющего вещества, р	Дополнительный коэффициент за 2023 г.	Повышающий коэффициент	Плата за выбросы, р
Смесь предельных углеводородов C ₁ H ₄ -C ₅ H ₁₂	0,634	108,0	1,26	100	8627,47
Смесь предельных углеводородов C ₆ H ₁₄ -C ₁₀ H ₂₂	0,486	0,1	1,26	100	6,12
Бензол (циклогексатриен, фенилгидрин)	0,001	56,1	1,26	100	7,07
Дименилбензол (смесь о-, м-, п- изомеров (метилтолуол))	5·10 ⁻⁵	29,9	1,26	100	0,19
Метилбензол (фенилметан)	0,001	9,9	1,26	100	1,25
Всего	1,122	-	-	-	8642,10

21 МАТЕРИАЛЫ ОБЩЕСТВЕННЫХ СЛУШАНИЙ «ПЛАНА ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ РАЗЛИВОВ НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ (КИРИНСКОЕ ГАЗОКОНДЕНСАТНОЕ МЕСТОРОЖДЕНИЕ (МОРСКОЙ УЧАСТОК)», ВКЛЮЧАЯ ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ (ОВОС)

31 июля 2023 г. состоялись общественные слушания по документации «План предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (Кириновское газоконденсатное месторождение (морской участок)», включая предварительные материалы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС). Протокол общественных слушаний, регистрационный лист участников общественных слушаний представлены в приложении 1, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

Информирование общественности о проведении общественных обсуждений осуществлялось через сеть интернет. Уведомления о проведении общественных слушаний были опубликованы 07.07.2023 г. на официальных сайтах (приложение 2, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2):

- администрации муниципального образования «Городской округ Ногликский»;
- Росприроднадзора;
- исполнителя ООО «ВолгоградНИПИморнефть».

Для ознакомления материалы ПЛРН, ОВОС были размещены в электронном виде на официальном сайте ООО «ВолгоградНИПИморнефть» с 11.07.2023 г. по 10.08.2023 г.

Общественные слушания проводились с использованием средств дистанционного взаимодействия (онлайн-формат, видеоконференцсвязь (ВКС) посредством интернет сервиса Яндекс Телемост. В процессе общественных обсуждений был представлен доклад с основными решениями по плану предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов и выводами по оценке воздействия на окружающую среду разливов нефти и нефтепродуктов, влиянию на компоненты природной среды в период проведения работ по локализации, ликвидации аварийных разливов. Доклад сопровождался представлением презентационного материала.

В ходе общественных слушаний вопросы со стороны общественности к разработчику материалов ПЛРН не поступали. По результатам проведенных общественных слушаний принято решение считать общественные слушания состоявшимися, план предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов (ПЛРН) и материалы оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) передать на государственную экологическую экспертизу.

Начиная со дня размещения материалов ПЛРН и ОВОС для общественности и в течение 10 календарных дней после окончания срока общественных обсуждений замечания, предложения

и комментарии общественности не поступали. Письмо Администрации муниципального образования «Городской округ Ногликский» об отсутствии замечаний и предложений, журнал учета замечаний и предложений общественности к материалам ПЛРН и ОВОС представлен в приложении 3, том 6.2, 4993-ПЛРН-ОВОС6.2.

22 ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 17.1.3.08-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества морских вод

ГОСТ 17.4.3.01-2017 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб

ГОСТ 17.4.4.02-2017 Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа

ГОСТ 30546.1-98 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости

ГОСТ 30546.2-98 Испытания на сейсмостойкость машин, приборов и других технических изделий. Общие положения и методы испытаний

ГОСТ 30546.3-98 Методы определения сейсмостойкости машин, приборов и других технических изделий, установленных на месте эксплуатации, при их аттестации или сертификации на сейсмическую безопасность

ГОСТ Р 53241-2008 Геологоразведка морская. Требования к охране морской среды при разведке и освоении нефтегазовых месторождений континентального шельфа, территориального моря и прибрежной зоны

ГОСТ ИЕС 60034-9-2014 Машины электрические вращающиеся. Часть 9. Пределы шума

Кодекс торгового мореплавания Российской Федерации от 30.04.1999 № 81-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 28.02.2023, № 51 -ФЗ)

СП 2.5.3650-20 Санитарно-эпидемиологические требования к отдельным видам транспорта и объектам транспортной инфраструктуры

СП 14.13330.2018 СНИП II-7-81* Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция. (с изм.2, 3)

СП 58.13330.2019 СНИП 33-01-2003 Гидротехнические сооружения. Основные положения (с изм. 1)

СП 101.13330.2012 СНИП 2.06.07-87 Подпорные стены, судоходные шлюзы, рыбопропускные и рыбозащитные сооружения. Актуализированная редакция (с изм. 1)

23 ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Программа «PISCES 2» производства компании «Транзас»

Программа «Дизель» версия 2.1.12 от 27.01.2020 Copyright© 2001-2020 Фирма «Интеграл»
Программа зарегистрирована на: ООО "ВолгоградНИПИморнефть" Регистрационный номер: 04-12-0079

Программа «Горение нефти», версия 1.0.0.5 от 30.04.2006 Copyright© 2003-2006 Фирма «Интеграл» Программа зарегистрирована на: ООО "ВолгоградНИПИморнефть" Регистрационный номер: 04-12-0079

Программа «Котельные до 30 т/час» версия 3.4.56 от 13.10.2017. Copyright© 1996-2017 Фирма «Интеграл». Программа зарегистрирована на: ООО "ВолгоградНИПИморнефть" Регистрационный номер: 04-12-0079

Программа «АТП-Эколог», версия 4.0.3 от 15.11.2022 Copyright© 1995-2022 Фирма «Интеграл» Программа зарегистрирована на: ООО "ВолгоградНИПИморнефть" Регистрационный номер: 04-12-0079

Программа УПРЗА «ЭКОЛОГ» 4.70 Copyright © 1990-2022 Фирма «Интеграл» Программа зарегистрирована на: ООО "ВолгоградНИПИморнефть" Регистрационный номер: 04120079

Программа АРМ «Акустика» 3D, ООО «Технопроект»

24 БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 1 декабря 2020 г. N 999 «Об утверждении требований к материалам оценки воздействия на окружающую среду»
- [2] Официальный сайт ООО «Газпром добыча шельф Южно-Сахалинск»
<https://sahalin-shelf-dobycha.gazprom.ru>
- [3] Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями и дополнениями от 29.12.2022 № 628-ФЗ)
- [4] Федеральный Закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями и дополнениями от 14.07.2022 №343-ФЗ)
- [5] Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ (с изменениями и дополнениями от 27.01.2023 № 7-ФЗ)
- [6] Атлас Сахалинской области. Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР, 1967
- [7] Земцова А.И. Климат Сахалина. Л.: Гидрометеоздат, 1968
- [8] Итоговый отчёт по результатам выполнения экологического мониторинга акватории Киринского месторождения в период эксплуатации объектов обустройства Киринского ГКМ. Общество с ограниченной ответственностью «Центр морских исследований МГУ имени М.В. Ломоносова» (ООО «ЦМИ МГУ»), г. Москва, 2021
- [9] Абузьяров З.К. и др. Морские прогнозы / под ред. К.П. Васильева и М.И. Вильданова. – Л.: Гидрометеоздат, 1988
- [10] Гидрометеорологическая карта Охотского моря. – Л., ГУНИО МО СССР, 1990
- [11] Официальный сайт межведомственной федеральной информационной системы ЕСИМО
<http://portal.esimo.ru/portal>
- [12] Пищальник В.М., Бобков А.О. Океанографический атлас шельфовой зоны острова Сахалин. Часть 1, 2. – Южно-Сахалинск: Изд-во СахГУ, 2000
- [13] Отчет о результатах производственного экологического мониторинга в 2022 году «Подводно-добычный комплекс (ПДК) строительства «Обустройство Киринского ГКМ». ООО «Экоскай», г. Москва, 2023
- [14] Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 13 декабря 2016 г. № 552 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения» (с изменениями и дополнениями от 10.03.2020 № 118)

- [15] СанПиН 1.2.3685-21 Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания
- [16] Технический отчет «Инженерные изыскания (3 скважины) на Киринском участке». ООО «ГАЗФЛОТ», Южно-Сахалинск, 2011
- [17] Изучение физико-литологических особенностей и коллекторских свойств нефтегазоносных отложений шельфа и суши о. Сахалин. Куликов Н.В., Деревскова Н.А., 1994
- [18] Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами, утвержденный МПР РФ от 27 декабря 1993 г. № 04-25/61-5678
- [19] Оперативный подсчет запасов по результатам строительства поисково-оценочной скважины № 1 Восточной площади (Южно-Киринское месторождение) ООО «ГазпромВНИИГАЗ», 2018
- [20] Отчет о научно-исследовательской работе по проведению натурных исследований (траловой съемки) в период строительства объектов подводно-добычного комплекса (ПДК) Киринского газоконденсатного месторождения в Охотском море в осенний период 2022 г. Тихоокеанский филиал ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии» («ТИНРО»), г. Владивосток, 2022 г.
- [21] Официальное издание. Красная книга Сахалинской области: Животные / Отв. Редактор д. б. н., проф. В.Н. Ефанов – М.: Буки Веди, 2016. – 252 с.
- [22] Нечаев В.А. Птицы острова Сахалин. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991 – 748 с.
- [23] Шунтов В.П. Морские птицы и биологическая структура океана. – Владивосток, 1972, - 378 с.
- [24] Гизенко А.И. Птицы Сахалинской области. М.: Изд. АН СССР, 1955 г. – 328 с.
- [25] Красная книга Российской Федерации, том «Животные». 2-ое издание. М.: ФГБУ «ВНИИ Экология», 2021. 1128 с.
- [26] Официальное издание. Красная книга Сахалинской области: Растения и грибы / Отв. Редакторы д.б.н. В.М. Еремин, к.б.н. А.А. Таран – Кемерово: Технопроект, 2019. – 352 с.
- [27] Официальный сайт Агентства лесного и охотничьего хозяйства Сахалинской области <https://les.sakhalin.gov.ru>
- [28] Постановление губернатора Сахалинской области от 08.09.1997 № 421 «О создании комплексного памятника природы регионального значения «Лунский залив»
- [29] Решение исполнительного комитета Сахалинского областного Совета народных депутатов от 25.02.1986 № 61 «О признании достопримечательных природных объектов области государственными памятниками природы»
- [30] <https://huntmap.ru> Карта охотника: Геопортал охотничьего хозяйства России

- [31] Официальный сайт Губернатор и Правительство Сахалинской области <https://sakhalin.gov.ru>
- [32] Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2020 г. N 2366 «Об организации предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации»
- [33] Международная конвенция по предотвращению загрязнения с судов 1973 г. (МАРПОЛ) (Лондон, 2 ноября 1973 г.) (с изменениями и дополнениями)
- [34] Письмо министерства транспорта РФ № НС-23-667 от 30.03.01 «Расчетные значения суточного накопления нефтесодержащих вод»
- [35] Дополнение к "Методическим указаниям по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров". Новополюцк, 1997 г, Санкт-Петербург 1999 г.
- [36] Методика по нормированию и определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу на предприятиях нефтепродуктообеспечения ОАО НК «Роснефть», Астрахань 2003 год
- [37] Методика расчета выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных дизельных установок (утверждена Минприроды России 14.02.2001)
- [38] Методика определения выбросов загрязняющих веществ в атмосферу при сжигании топлива в котлах производительностью менее 30 тонн пара в час или менее 20 Гкал в час (утверждена Госкомэкологии России 07.07.1999)
- [39] РМ 62-91-90 Методика расчета вредных выбросов в атмосферу из нефтехимического оборудования (кроме раздела 2.1). Воронеж, 1990
- [40] Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом), Москва, 1998 г. с дополнениями и изменениями к Методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом), М, 1999 г.
- [41] Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом), Москва, 1998 г. (с Дополнениями к методике проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом), Москва, 1999 г.
- [42] Методы расчетов рассеивания выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферном воздухе. Утверждены Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 06.06.2017 № 273
- [43] РД 31.81.81-90 Рекомендации по снижению шума на судах морского флота

- [44] Сводный отчет по программе мониторинга Охотско-Корейской популяции серого кита у северо-восточного побережья острова Сахалин за 2002 -2010 гг. «Сахалин Энерджи Инвестмент Компани Лтд.», 2011 г.
- [45] Оперативный подсчет запасов по результатам строительства поисково-оценочной скважины № 1 Восточной площади (Южно-Кириновское месторождение) ООО ГазпромВНИИ-ГАЗ», 2018 г.
- [46] Приказ Федеральной службы по надзору в сфере природопользования от 22.05.2017 № 242 "Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов" (с изменениями и дополнениями от 16.05.2022 № 222)
- [47] Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (с изменениями и дополнениями от 19.12.2022 № 519-ФЗ)
- [48] Патин С.А. Нефть и экология континентального шельфа. М.: изд-во ВНИРО, 2001 г.
- [49] Федеральный закон от 21.07.1997 № 116-ФЗ «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями и дополнениями от 29.12.2022 № 628-ФЗ)
- [50] Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности" (с изменениями и дополнениями от 14.07.2022 № 276-ФЗ)
- [51] Приказ Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15 декабря 2020 г. N 536 "Об утверждении федеральных норм и правил в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением"
- [52] Федеральный Закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (с изменениями и дополнениями от 11.06.2021 № 170-ФЗ)
- [53] Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 13 февраля 2019 г. N 85 "Об утверждении Методики расчета финансового обеспечения осуществления мероприятий, предусмотренных планом предупреждения и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации, включая возмещение в полном объеме вреда, причиненного окружающей среде, в том числе водным биоресурсам, жизни, здоровью и имуществу граждан, имуществу юридических лиц в результате разливов нефти и нефтепродуктов на континентальном шельфе Российской Федерации, во внутренних морских водах, в территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации"
- [54] Федеральный Закон от 31.07.1998 № 155-ФЗ «О внутренних морских водах, территориальном море и прилегающей зоне Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями от 05.12.2022 № 510-ФЗ)

- [55] Постановление Правительства РФ от 13.09.2016 № 913 "О ставках платы за негативное воздействие на окружающую среду и дополнительных коэффициентах" (с изменениями и дополнениями от 24.01.2020 № 39)
- [56] Постановление Правительства РФ от 20 марта 2023 г. N 437 "О применении в 2023 году ставок платы за негативное воздействие на окружающую среду"

